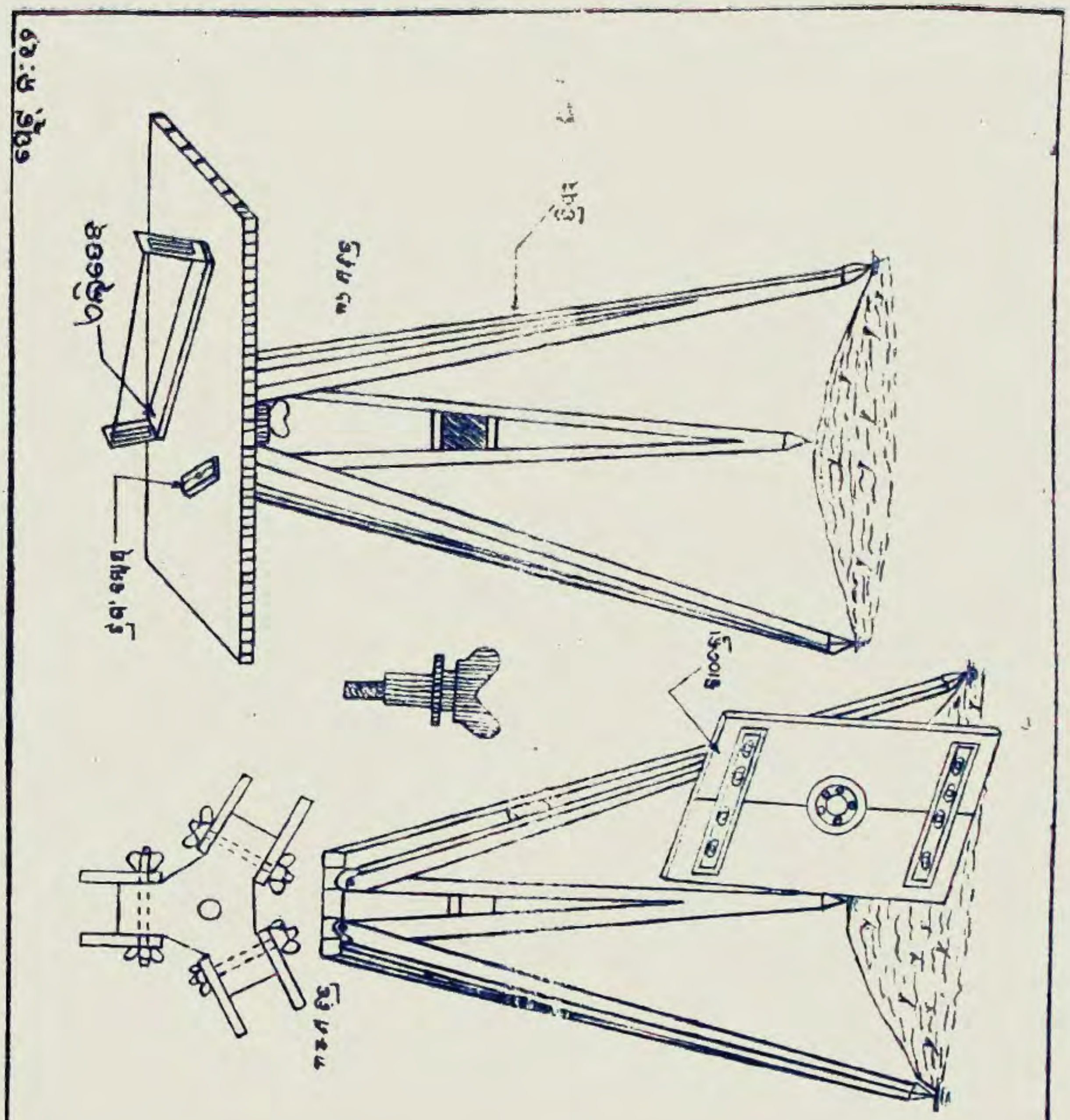
ସରଳ ଜରୀବ ଶିକ୍ଷା



ଶ୍ରୀ ଗଣେଶ୍ୱର କର, ବି. ଏ.

Digitized by srujanika@gmail.com

ସରଳ ଜରୀବ ଶିକ୍ଷା

By

Sri Ganeswar Nanda, B. E.

Lecturer, Orissa School of Engineering, Cuttack.

ପ୍ରଥମ ମୁଦ୍ରଣ

୧୯୫୯

ପ୍ରକାଶକ

କଟକ ଟ୍ରେଡିଂ କମ୍ପାନୀ

ବାଲୁବଜାର, କଟକ-୨

[illegible] ମୂଲ୍ୟ [illegible]

Digitized by srujanika@gmail.com

ଉପକ୍ରମଣିକା

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁ ବା ରେଖାର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶକର ଖଣ୍ଡିଏ କାଗଜରେ ତାହାର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଯେ ସମସ୍ତ ମାପ କରାଯାଏ ତାହାକୁ ସର୍ଭେ ବା ଜରିପ କହନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ନକ୍ସାରେ ଅଙ୍କିତ ବିନ୍ଦୁ ବା ରେଖାର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବା ମଧ୍ୟ ସର୍ଭେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଅଟେ ।

ଜରିପକୁ ପ୍ରଧାନତଃ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । ଯଥା:—ପ୍ଲେନ୍ ବା ସାମତଳିକ ଓ ଜିଓଡେଟିକ ବା ଭୂପୃଷ୍ଠ ପରିମାପକ । ସାମତଳିକ ସର୍ଭେ ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଜମିର ଅବସ୍ଥିତି ଓ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରଭୃତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ କିନ୍ତୁ ଜିଓଡେଟିକ ସର୍ଭେ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଭୂଖଣ୍ଡର ଅବସ୍ଥିତି ଓ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରଭୃତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ଶେଷୋକ୍ତ ସର୍ଭେରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ବକ୍ରତା ବିଚାର କରାଯାଏ । ଏଠାରେ କେବଳ ସା ସର୍ଭେ ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନ କରାଯିବ । ଏହାର ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ବିଭାଗ ଅଛି । ସେଥିରୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ୫ଟି ବିଶେଷ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ । (୧) ଚେନ ଜରିପ (୨) କମ୍ପାସ ଜରିପ (୩) ପ୍ଲେନଟେବୁଲ ଜରିପ (୪) ଥିଓଡୋଲାଇଟ ଜରିପ (୫) କ୍ୟାଡେଷ୍ଟ୍ରାଲ ବା ଖସଡ଼ା ଜରିପ । ସାଧାରଣ ଅମିନମାନଙ୍କର ଥିଓଡୋଲାଇଟ ଜରିପ ଆବଶ୍ୟକ ନ ଥିବାରୁ ତାହା ଏ ପୁସ୍ତିକାରେ ବର୍ଣ୍ଣନ କରାଯାଉ ନାହିଁ ।

ସ୍କେଲ

ପୂର୍ବେ କୁହାଯାଇଅଛି ଯେ କାଗଜ ଉପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜରିପ କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହୁଏ । କ୍ଷେତ୍ରଟି ବଡ଼ ହେଲେ ତାହାକୁ ସେହି ଆକାରରେ କାଗଜ ଉପରେ ଅଙ୍କନ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୁଏ ନାହିଁ । ମନେକର ଗୋଟିଏ କ୍ଷେତ୍ରର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୮୦୦ ଫୁଟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ୪୦୦ ଫୁଟ । ପୂରା ଆକୃତିର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହେଲେ ଖଣ୍ଡିଏ ଖୁବ୍ ବଡ଼ କାଗଜ ଦରକାର । ଏହି ଅସୁବିଧା ଦୂର କରିବା ନିମିତ୍ତ ପ୍ରତି ରେଖାର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶ ନେଇ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ମନେକର ପ୍ରତିରେଖାର ୬୦୦ଭାଗରୁ ୧ଭାଗ ନେଇ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରାଗଲା । ତାହା ହେଲେ ଉକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରଟି କାଗଜ ଉପରେ ୧୬″ × ୮″ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିବ । ଯେଉଁ ଅଂଶ ନେଇ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ ସେହି ଭଗ୍ନାଂଶକୁ ସ୍କେଲ ବା ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ (Representative Fraction) କହନ୍ତି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନକ୍ସାରେ ୧ଇଞ୍ଚ ସରଜମିନର ୬୦୦ ଇଞ୍ଚ ବା ୫୦ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ । ଏହାକୁ "ସ୍କେଲ ୧ଇଞ୍ଚ = ୫୦ ଫୁଟ" କହନ୍ତି ।

କୌଣସି ସ୍କେଲର ସ୍କେଲବୋଧକ ଅନୁପାତ ବାହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ଉଭୟ ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଏକା ମାପରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ହୁଏ । ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା । ସ୍କେଲ ୧ଇଞ୍ଚ = ୫୦ ଫୁଟର ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ ବାହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ୫୦ ଫୁଟକୁ ଇଞ୍ଚ କରିବାକୁ ହେବ । ୫୦ଫୁଟ = ୫୦ × ୧୨ = ୬୦୦ଇଞ୍ଚ; ତେଣୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅନୁପାତ = ୧/୬୦୦ । ସେହିପରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲ ଧରାଯାଉ :—

Digitized by srujanika@gmail.com

ସ୍କେଲ ୧୬ଇଞ୍ଚ= ୧ ମାଇଲ । ୧ମାଇଲ=୫୨୮୦ × ୧୨ =୬୩୩୬୦ ଇଞ୍ଚ । ତେଣୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅନୁପାତ $\frac{୧୬}{୬୩୩୬୦} = \frac{୧}{୩୯୬୦}$ ।

ମନେକର ଗୋଟିଏ ନକ୍ସାରେ ସ୍କେଲ ଡିଆଯାଇଛି; କିନ୍ତୁ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ମାପି ଦେଖାଗଲା ଯେ ଏହା ୧୫ଇଞ୍ଚ । ସରଜମିନରେ ଉକ୍ତ ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ମାପିବାରୁ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଏହା ୬୦୦୦ ଫୁଟ । ଉକ୍ତ ନକ୍ସାର ସ୍କେଲ ଓ ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ ବାହାର କର । ସ୍କେଲ ୧ଇଞ୍ଚ= $\frac{୬୦୦୦}{୧୫}$ =୪୦୦ ଫୁଟ ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ $\frac{୧}{୪୦୦ \times ୧୨} = \frac{୧}{୪୮୦୦}$

୧ । ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ସ୍କେଲମାନଙ୍କର ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକର । (କ) ସ୍କେଲ ୧″=୮′ । (ଖ) ସ୍କେଲ ୩୨ଇଞ୍ଚ=୧ମାଇଲ, (ଗ) ସ୍କେଲ ୧″=୧୦ମିଟର ।

୨ । ଗୋଟିଏ ନକ୍ସାରେ ସ୍କେଲ ଦିଆଯାଇ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଉକ୍ତ ନକ୍ସାର କୌଣସି ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ୧୫.୬ ଇଞ୍ଚ ଓ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମାପକରି ଦେଖାଗଲା ଯେ ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁଦ୍ୱୟର ଦୂରତା ୬୨୪୦ ଫୁଟ । ଉକ୍ତ ନକ୍ସାର ସ୍କେଲ ନିରୂପଣ କର ।

ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ

ସର୍ଭେ ନକ୍ସାରେ ବିଭିନ୍ନ ରେଖାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଲେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ସାରେ ତାହାର ସ୍କେଲ ଲେଖାଥାଏ ଏବଂ ସହଜ ମାପ ନିମିତ୍ତ ସ୍କେଲଟି ମଧ୍ୟ ନକ୍ସାରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇଥାଏ । ନକ୍ସାରେ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କରିବାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଆବଶ୍ୟକତା ହେଉଛି ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର ଓ ଜଳବାୟୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କାଗଜ ବର୍ଦ୍ଧିତ ବା ସଂକୁଚିତ ହୋଇଗଲେ ସ୍କେଲ ସେହି ଅନୁପାତରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ ବା ସଂକୁଚିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ସ୍କେଲରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକ ଯଥାର୍ଥ ମାପ ଦେଖାଏ । ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲରେ ମାପିଲେ ଯଥାର୍ଥ ମାପ ଦେଖାଇବ ନାହିଁ ।

ସର୍ଭେ ନକ୍ସାରେ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ସ୍କେଲ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ସିମ୍ପଲ ବା ସାଧାରଣ ସ୍କେଲ ଓ ଡାଏଗୋନାଲ (କର୍ଣ୍ଣ) ସ୍କେଲ ।

ସିମ୍ପଲ ସ୍କେଲ (Simple Scale):—

ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖାକୁ ଭାଗକରି ସାଧାରଣ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ସୁବିଧା ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ୬ ଇଞ୍ଚ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇ ବା ୩ଟି ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ନିଆଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ତଳ ସରଳ ରେଖାକୁ ଟିକିଏ ମୋଟା କରାଯାଇଥାଏ । ସିମ୍ପଲ ସ୍କେଲକୁ ୨ ପ୍ରକାର ଭାଗ କରାଯାଏ । ପ୍ରଥମରେ ସମୁଦାୟ ସରଳରେଖାକୁ କେତୋଟି ସ୍ଥୁଳ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥୁଳ ଭାଗକୁ କେତୋଟି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ସ୍ଥୁଳ ଭାଗ ଗୁଡ଼ିକର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ମାପ ଲେଖାଥାଏ । ମାପ ଲେଖାରେ ୧, ୨, ୩, ୪ ଇତ୍ୟାଦି ବା ୫, ୧୦, ୧୫, ୨୦ ବା ୨୦, ୩୦, ୪୦ ପ୍ରଭୃତି ସଂଖ୍ୟା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥୁଳଭାଗ ଛାଡ଼ି ଶୂନ୍ୟଲେଖି ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼କୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସଂଖ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକ ଲେଖାଯାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ପଢ଼ିବା

Digitized by srujanika@gmail.com

ନିମିତ୍ତ ବାମପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ସ୍ଥୂଳ ଭାଗକୁ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । କୌଣସି ସୂକ୍ଷ୍ମଭାଗ ୧/୨୦ ଇଞ୍ଚରୁ କମ୍ ହେବା ଉଚିତ ନୁହେ ।

ଉପରୋକ୍ତ ବିଷୟକୁ ସହଜବୋଧ କରିବା ନିମିତ୍ତ ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

ପ୍ରଥମ ଉଦାହରଣ :—ଗୋଟିଏ ୧" = ୫ ଫୁଟ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ।

ପ୍ରଥମେ ଏକଇଞ୍ଚର ଏକ ଅଷ୍ଟମାଂଶ ବା ଏକ ଦଶମାଂଶ ଦୂରତାରେ ୬ ଇଞ୍ଚ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ଟାଣ । ଉକ୍ତରେଖାକୁ ସମାନ ୬ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥିତ ଭାଗକୁ ସମାନ ୫ ଭାଗରେ ଅନୁବିଭକ୍ତ କର । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରତି ସ୍ଥୂଳଭାଗ ୫ ଫୁଟ ଓ ପ୍ରତି ସୂକ୍ଷ୍ମଭାଗ ୧ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ । ଉକ୍ତରେଖାର ପ୍ରତି ବିଭାଜକ ବିନ୍ଦୁରୁ ଲମ୍ବଟାଣି **ପ୍ରଥମ ଚିତ୍ରରେ** ଯେପରି ଦେଖା ହୋଇଅଛି ସେହିପରି ଅଙ୍କ ଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ଉଦାହରଣ :—ଗୋଟିଏ ୧୬ ଇଞ୍ଚ = ଏକ ମାଇଲ୍ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ।

ସ୍କେଲରେ

୧୬ ଇଞ୍ଚ = ୧ ମାଇଲ୍ = ୫୨୮୦ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ

୧ ଇଞ୍ଚ = ୫୨୮୦/୧୬ = ୩୩୦ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ

୬ ଇଞ୍ଚ = ୩୩୦ × ୬ = ୧୯୮୦ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ

ସୁବିଧା ନିମିତ୍ତ ୨୦୦୦ ଫୁଟ ନିଆଯାଉ ।

୨୦୦୦ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବା ନିମିତ୍ତ ୨୦୦୦/୩୩୦ = ୬·୦୬ ଇଞ୍ଚ ଦୀର୍ଘରେଖା ଆବଶ୍ୟକ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ୬·୦୬ ଇଞ୍ଚ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ଟାଣି ନିମ୍ନରେଖାକୁ ସମାନ ୨୦ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗ ୧୦୦ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ । ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ସ୍ଥୂଳ ଭାଗକୁ ସମାନ ୧୦ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କଲେ ପ୍ରତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାଗ ୧୦ ଫୁଟ ଦେଖାଇବ । **୨ୟ ଚିତ୍ରରେ** ପ୍ରଦର୍ଶିତ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ ସମାପନ କରିବ ।

ତୃତୀୟ ଉଦାହରଣ :—ଯେଉଁ ସ୍କେଲର ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ ୧/୧୨୦୦ ତାହା ଅଙ୍କନ କର ।

୧ ଇଞ୍ଚ = ୧୨୦୦ ଇଞ୍ଚ = ୧୦୦ ଫୁଟ

୬ ଇଞ୍ଚ = ୧୦୦ × ୬ = ୬୦୦ ଫୁଟ ।

୨ ଟି ୬ ଇଞ୍ଚ ବିଶିଷ୍ଟ ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ଟାଣି ଉକ୍ତରେଖାକୁ ସମାନ ୬ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର ଏବଂ ବାମପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ସ୍ଥୂଳଭାଗକୁ ସମାନ ୧୦ ଭାଗ କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ୧୦ ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ । **୩ୟ ଚିତ୍ର** ପରି ସ୍କେଲ୍ ସମାପନ କର ।

୨ । ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ଗୋଟିଏ ୧' = ୮ ଫୁଟ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ସେଥିରେ ୬ ଇଞ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖାଅ ।

୨ । ଗୋଟିଏ ୧' = ୧ ଫରଲଙ୍ଗ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ତହିଁରେ ଏକ ଚେନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦେଖାଅ ।

(୧ ଚେନ = ୬୬ ଫୁଟ)

୩ । ଯେଉଁ ସ୍କେଲର ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ ୧/୨୬୪୦ ତାହା ଅଙ୍କନ କର ।

୪ । ଗୋଟିଏ ୩୨ ଇଞ୍ଚ = ୧ ମାଇଲ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ।

Digitized by srujanika@gmail.com

ଡାଏଗୋନାଲ୍ ସ୍କେଲ୍ (Diagonal Scale)

ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ମାପ ପାଇଁ ସାଧାରଣ ସ୍କେଲ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ନୁହେ । ଏକ ଇଞ୍ଚକୁ ପେନ୍‌ସିଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ଠିକ୍ ଭାବରେ ସମାନ ୪୦ ଭାଗରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଭାଗ କରିବା ବଡ଼ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ । ତେଣୁ ଡାଏଗୋନାଲ ସ୍କେଲର ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଅଛି । ଜ୍ୟାମିତିରୁ ଜଣାଅଛି ଯେ ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜମାନଙ୍କର ଅନୁରୂପ ବାହୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସମାନୁପାତୀ ଅଟେ । ଏହି ସତ୍ୟ ଉପରେ ଡାଏଗୋନାଲ୍ ସ୍କେଲ ଗଠିତ ।

ସାଧାରଣ ସ୍କେଲରେ ୨ ପ୍ରକାର ଭାଗଥାଏ । ଯଥା—ଫୁଟ ଓ ଇଞ୍ଚ ବା ଗଜ ଓ ଫୁଟ ଇତ୍ୟାଦି; କିନ୍ତୁ ଡାଏଗୋନାଲ ସ୍କେଲରେ ୩ ପ୍ରକାର ଭାଗ ପଢ଼ାଯାଏ, ଯଥା :—ଗଜ, ଫୁଟ ଓ ଇଞ୍ଚ ବା ଇଞ୍ଚ, ଦଶମାଂଶ ଓ ଶତାଂଶ ଇତ୍ୟାଦି । ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ ପ୍ରଣାଳୀ ଉତ୍ତମରୂପେ ବୁଝାଇ ଦିଆଗଲା :—

୧ମ ଉଦାହରଣ:—ଇଞ୍ଚ, ଦଶମାଂଶ ଓ ଶତାଂଶ ଦର୍ଶାଇ ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆକାରର (Full size) ଡାଏଗୋନାଲ୍ ସ୍କେଲ୍ ଅଙ୍କନ କର । (**୪ର୍ଥ ଚିତ୍ର** ଦେଖ)

ଅଙ୍କନ ପ୍ରଣାଳୀ :—୬ଇଞ୍ଚ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ କ ଛ ସରଳରେଖା ଟାଣି ତାହା ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ କରି ଆଉ ୧୦ଟି ସରଳରେଖା ଟାଣ । ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେବା ଦରକାର । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଦୂରତା ୧/୧୦ ଇଞ୍ଚ ରଖାଯାଏ । ତଳ ରେଖାକୁ ସମାନ ୬ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥୂଳଭାଗ ଏକଇଞ୍ଚ ଦର୍ଶାଇବ । ବର୍ତ୍ତମାନ କ, ଖ, ଗ, ଘ, ଙ, ଚ ଓ ଛ ବିନ୍ଦୁରୁ କ ଖ ରେଖା ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଟାଣ ଏହି ଲମ୍ବଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବ ଉପରସ୍ଥ ସରଳରେଖାକୁ କ', ଖ, ଗ', ଘ', ଙ', ଚ' ଓ ଛ' ବିନ୍ଦୁରେ ସ୍ପର୍ଶ କରନ୍ତୁ । ବର୍ତ୍ତମାନ କ ଖ ସ୍ଥୂଳ ଭାଗକୁ ସମାନ ୧୦ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର । ସେହିପରି କ' ଖ' କୁ ମଧ୍ୟ ସମାନ ୧୦ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୂକ୍ଷ୍ମଭାଗ ୧/୧୦ ଇଞ୍ଚ ଦର୍ଶାଇବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଖ ବିନ୍ଦୁକୁ ଖ' ର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ସୂକ୍ଷ୍ମଭାଗ ପ୍ରଦର୍ଶକ ଜ ବିନ୍ଦୁ ସହିତ ତେରଛା ଭାବରେ ଯୋଗକର । ପରେ ଖ ଜ ସହିତ ସମାନ୍ତରାଳ କରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଭାଜକ ବିନ୍ଦୁରୁ ସରଳରେଖା ଟାଣ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଖ ଖ' ଜ ତ୍ରିଭୁଜ ବିଷୟ ବିଚାର କରାଯାଉ: ଖ' ଜ = ୧/୧୦ ଇଞ୍ଚ, ଖଖ' ଜ ତ୍ରିଭୁଜ ଭିତରେ ଥିବା ତଳରେଖାର ଉପରସ୍ଥ ପ୍ରଥମ ରେଖାର ଅଂଶଟି ଜ୍ୟାମିତିକ ନିୟମାନୁସାରେ ଖ' ଜର ଏକ ଦଶମାଂଶ । ତେଣୁ ୧/୧୦୦ ଇଞ୍ଚ । ସେହିପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଛେଦିତଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ ୨/୧୦୦, ୩/୧୦୦, ୪/୧୦୦, ୫/୧୦୦, ୬/୧୦୦, ୭/୧୦୦, ୮/୧୦୦, ଓ ୯/୧୦୦ ଇଞ୍ଚ ଦର୍ଶାଇବ । ଏହାକୁ ଫୁଟ ବା ପଦ ଭାଗ କହନ୍ତି । ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି ଭାଗ ପ୍ରଦର୍ଶକ ଅଙ୍କ ଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।

ସ୍କେଲ ପଢ଼ିବା ପ୍ରଣାଳୀ :—ମନେକର ୨.୪୭" ପରିମିତ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଦରକାର । କମ୍ପାସର ଗୋଟିଏ ମୂନ ଘ ଘ' ଯେଉଁଠାରେ ୭ମ ସରଳରେଖାକୁ ଛେଦ କରୁଅଛି ସେଠାରେ ରଖି ଅନ୍ୟମୂନକୁ ବଢ଼ାଇ ୪ର୍ଥ ସୂକ୍ଷ୍ମଭାଗରୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ତେରଛା ରେଖା ଯେଉଁଠାରେ ୭ମ ରେଖାକୁ ଛେଦ କରୁଅଛି ସେଠାରେ ରଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ କମ୍ପାସର ଦୁଇ ମୂନ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତା ୨.୪୭ ଇଞ୍ଚ ହେବ । **୪ର୍ଥ ଚିତ୍ରର** ସ ର ରେଖାଦ୍ୱାରା ଏହି ଦୂରତା ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇ ଅଛି ।

୨ୟ ଉଦାହରଣ—ଯେଉଁ ସ୍କେଲର ସ୍କେଲ ବୋଧକ ଅନୁପାତ ୧/୬, ତାହା ଅଙ୍କନ କର ଯହିଁରେ ଗଜ, ଫୁଟ ଓ ଇଞ୍ଚ ଦର୍ଶାଅ । (**୫ମ ଚିତ୍ର** ଦେଖ)

Digitized by srujanika@gmail.com

ନକ୍ସାର ୧ଇଞ୍ଚ=ସରଜମିନର ୭୨ ଇଞ୍ଚ ବା ୨ ଗଜ ଦର୍ଶାଇବ ।
ନକ୍ସାର ୬ଇଞ୍ଚ=କ୍ଷେତ୍ରରେ ୬ × ୨=୧୨ ଗଜ ଦର୍ଶାଇବ ।

ସୁବିଧା ନିମିତ୍ତ ୧୧ ଗଜ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ୫½ ଇଞ୍ଚ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ନେଇ ତାହାକୁ ସମାନ ୧୧ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗ ୧ ଗଜ ଦର୍ଶାଇବ । ବାମପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ମୂଳ ଭାଗକୁ ସମାନ ୩ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ୧ଫୁଟ ଦର୍ଶାଇବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ରେଖାର ଉପର ଭାଗକୁ ଏହା ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ୧୨ଟି ସରଳରେଖା ସମାନ ଦୂରତାରେ ଟାଣି ପୂର୍ବ ଉଦାହରଣ ପରି ସ୍କେଲ ପୂରଣ କର । ୫ମ ଚିତ୍ରରେ ଏହା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି ।

୩ୟ ଉଦାହରଣ :—ସ୍କେଲ ୬୪"= ୧ ମାଇଲ ଅଙ୍କନ କର ତହିଁରେ ଚେନ ଓ ଲିଙ୍କ ଦର୍ଶାଅ । (୧ଚେନ=୬୬ ଫୁଟ=୧୦୦ ଲିଙ୍କ) (୬ଷ୍ଠ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

୧ ମାଇଲ=୮୦ ଚେନ
ନକ୍ସାର ୬୪ ଇଞ୍ଚ ୮୦ ଚେନ ଦର୍ଶାଇବ
,, ୧ ଇଞ୍ଚ= $\frac{୮୦}{୬୪}$ =୧. ୨୫ ଚେନ ଦର୍ଶାଇବ
୬ ,, =୧·୨୫ × ୬=୭. ୫ ଚେନ ଦର୍ଶାଇବ
୭·୫ ଚେନ : ୭ ଚେନ ୬ ଇଞ୍ଚ

$\frac{୭ \times ୬}{୭\cdot୫} = \frac{୪୨}{୭\cdot୫}$ =୫·୬ ଇଞ୍ଚ

୫·୬ ଇଞ୍ଚ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ନେଇ ତାକୁ ସମାନ ୭ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକଚେନ ଦର୍ଶାଇବ । ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଭାଗକୁ ସମାନ ୧୦ ଭାଗରେ ଅନୁବିଭକ୍ତ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗ ୧୦ ଲିଙ୍କ ଦର୍ଶାଇବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପୂର୍ବପରି ଏହି ସରଳରେଖାର ଉପରଭାଗକୁ ୧୦ଟି ସମଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ଟାଣି ଡାଏଗୋନାଲ ସ୍କେଲ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କର । ସୂକ୍ଷ୍ମ ତମ ଭାଗଗୁଡ଼ି ଏକଲିଙ୍କ ଦର୍ଶାଇବ । ୬ଷ୍ଠ ଚିତ୍ରରେ ଏହା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି ।

୩ୟ ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ଗଜ, ଫୁଟ ଓ ଇଞ୍ଚ ଦର୍ଶାଇ ଗୋଟିଏ ୧ଇଞ୍ଚ=୬ ଫୁଟ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ଏବଂ ତହିଁରେ ୧ ଗଜ ୨ ଫୁଟ ୫ ଇଞ୍ଚ ଦେଖାଇ ଦିଅ ।

୨ । ଗୋଟିଏ ୬୪ ଇଞ୍ଚ=୧ ମାଇଲ ଡାଏଗୋନାଲ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ତହିଁରେ ଗଣ୍ଟର ଚେନ ଓ ଲିଙ୍କ ଦେଖାଅ ।

୩ । ୧୪୪ ବର୍ଗମାଇଲ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍ସା ୧୨ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବ ଓ ୩ ଇଞ୍ଚ ଚଉଡ଼ା । ସେହି ନକ୍ସାର ସ୍କେଲ ବାହାର କରି ମାଇଲ, ଫର୍ଲଙ୍ଗ ଓ ଚେନ ଦର୍ଶାଇ ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ।

୪ । ଏକ ଫର୍ଲଙ୍ଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦର୍ଶାଇ ଗୋଟିଏ ୧ ଇଞ୍ଚ=୮ ମାଇଲ ସ୍କେଲ ଅଙ୍କନ କର ।

Digitized by srujanika@gmail.com

ଚେନ ଜରିପ

ଚେନ ବା ଶିକୁଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂମିକୁ ମାପକରିବାର ନାମ ଚେନ ଜରିପ । ଏହା ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅତି ସରଳ ଜରିପ । ଏଥିରେ ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ କେତୋଟି ତ୍ରିଭୁଜରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । କାରଣ ତ୍ରିଭୁଜ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟକୌଣସି ଜ୍ୟାମିତିକ କ୍ଷେତ୍ର କେବଳ ବାହୁର ଦୂରତା ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ । କ୍ଷେତ୍ରରେ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହେଲେ ତହିଁରୁ ନିକଟତମ ବାହୁ ଉପରେ ଲମ୍ବଟାଣି ଏହି ଲମ୍ବର ଦୂରତା ମାପିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ମାପଗୁଡ଼ି ଖଣ୍ଡିଏ ବହିରେ ଲେଖି ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡିଏ କାଗଜ ଉପରେ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ ।

ଚେନ ଜରିପରେ ଯେଉଁସବୁ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ତାହା ଖୁବ୍ ସାଧାରଣ ଧରଣର ଏବଂ ସହଜରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକର ବର୍ଣ୍ଣନା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଉଅଛି ।

୧ । ଚେନ ବା ଶିକୁଳ (Chain) (୭ମ ଓ ୮ମ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ଜରିପରେ ସାଧାରଣତଃ ୨ ପ୍ରକାର ଚେନ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ସେଥିରୁ ଗୋଟିକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୧୦୦ଫୁଟ ଏବଂ ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଇଞ୍ଜିନିଅରମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ଇଞ୍ଜିନିଅର ଚେନ ନାମରେ ବିଦିତ । ଅନ୍ୟଟିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୬୬ଫୁଟ ଏବଂ ଏହା ରେଭେନ୍ୟୁ ସର୍ଭେରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହାର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ଏଥିରେ ୧୦ ବର୍ଗଚେନରେ ଏକ ଏକର ହୁଏ । ତେଣୁ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଯେତେ ବର୍ଗଚେନ ହୁଏ ତାହାର ଡାହାଣ ଦିଗରୁ ଏକ ଅଙ୍କ ଛାଡ଼ି ଦଶମିକ ବିନ୍ଦୁଦେଲେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଏକରରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ପ୍ରଥମେ ଗଣ୍ଟରସାହେବ ଏହିଚେନ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବାରୁଏହାକୁ ଗଣ୍ଟର୍ସ ଚେନ କୁହାଯାଏ ।

ଉଭୟ ପ୍ରକାର ଚେନ ୧୦୦ ଲିଙ୍କ ବା କଡ଼ିରେ ବିଭକ୍ତ । କଡ଼ିଗୁଡ଼ି ସିଧା ଲୁହା କାଠିରେ ଗଢ଼ା । ପ୍ରତି କାଠିର ଉଭୟ ମୁଣ୍ଡକୁ ବଙ୍କାଇ ଦୁଇଟି ମୁଦିଅ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ମୁଦିଅ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ କଡ଼ିଗୁଡ଼ି ୧ ରୁ ୩ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ମୁଦିଅଦ୍ୱାରା ଗୁନ୍ଥା । ଟାଣି ନେବାର ସୁବିଧା ନିମିତ୍ତ ଦୁଇମୁଣ୍ଡରେ ଦୁଇଟି ପିତଳ କଡ଼ାଥାଏ । ଗଣନାର ସୁବିଧା ନିମିତ୍ତ ପ୍ରତି ୧୦କଡ଼ି ଅନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପିତଳ ବା ଲୁହାର ପଦକ ଥାଏ । ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ବା ୫୦ କଡ଼ିରେ ଯେଉଁ ପଦକ ଥାଏ ତାହା ଗୋଲାକାର । ଅବଶିଷ୍ଟ ଗୁଡ଼ି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଯେତେ ୧୦କଡ଼ିରେ ଅବସ୍ଥିତ ସେତେ ଦାନ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ, ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଧରିଲେ ୧୦ ଓ ୯୦ କଡ଼ିରେଥିବା ପଦକ ଏକଦାନ୍ତିଆ, ୨୦ ଓ ୮୦ କଡ଼ିରେ ଥିବା ପଦକ ୨ ଦାନ୍ତିଆ, ୩୦ ଓ ୭୦ କଡ଼ିରେ ଥିବା ପଦକ ତିନି ଦାନ୍ତିଆ ଓ ୪୦ ଓ ୬୦ କଡ଼ିରେ ଥିବା ପଦକ ୪ ଦାନ୍ତିଆ । ପଦକ ଗୁଡ଼ି ଏପରି ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କରିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ଚେନ୍‌ଟି ଯେକୌଣସି ପ୍ରାନ୍ତରୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

ମାପିଲାବେଳେ ବହୁତ ଟଣା ଓଟରା ଯୋଗୁ ମୁଦିଅ ଗୁଡ଼ି ଲମ୍ବା ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସମୟେ ସମୟେ ମଧ୍ୟ ଖୋଲିଯାଏ । ତେଣୁ ଚେନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏପରିହେଲେ ତାହାକୁ ପିଟି ଠିକ୍ କରିବାକୁ ହେବ । ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ଉତ୍ତମ ବିବେଚନାର ସହିତ ଗୋଟିଏ ବା ୨ଟି ମୁଦ୍ରା ମଧ୍ୟ କାଢ଼ି ନିଆ ଯାଇପାରେ । ମାପିଲାବେଳେ ଗଛବୁଦା ପ୍ରଭୃତିରେ ଲାଗି ସଳଖ ଲୁହାକାଠିଗୁଡ଼ି ବାଙ୍କିଯାଇପାରେ; ଏପରି ହେଲେ ଚେନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ କମିଯାଏ । ତେଣୁ ତାହାକୁ ପିଟି ପୁଣି ସଳଖ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

୨ । ଆରୋ ବା ସୂଚୀ (Arrow) (୯ମ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ପ୍ରତି ଚେନ ମାପରେ ଚିହ୍ନ ଦେବାପାଇଁ ଲୁହାର କଣ୍ଟା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପ୍ରତିଚେନ ସହିତ ୧୦ଟି କଣ୍ଟାଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଦମ୍ଭ ଲୁହା କାଠିରେ ଗଢ଼ା । ମାଟିରେ ପୋତିବାର ସୁବିଧା ନିମିତ୍ତ ଗୋଟିଏ ପାଖ ମୁନିଆ ଓ ହାତରେ ଧରିବାର ସୁବିଧା ପାଇଁ ଅନ୍ୟପାଖ ବୃତ୍ତାକାରରେ ବଙ୍କା ।

୩ । ଟେପ୍ ବା ଫିତା (Tape):—(୧୦ମ ଓ ୧୧ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ଅଳ୍ପଦୂରତା ମାପପାଇଁ ଫିତା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହା ୧୦୦ ବା ୫୦ ଫୁଟ ଲମ୍ବା ଗଣ୍ଟର୍ସ ଚେନପାଇଁ ୬୬ ଓ ୩୩ ଫୁଟିଆ ଫିତା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ଚମଡ଼ା ବାକ୍ସରେ ଥାଏ ।

୪ । ଅଫସେଟ୍ ଷ୍ଟାଫ ବା ଦଶ କଡ଼ିଆ ବାଡ଼ି (Offset staff) (୧୨ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ଏଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ କାଠ ବା ବାଉଁଶର ବାଡ଼ି, ୧୦ ଲିଙ୍କ ବା କଡ଼ି ଲମ୍ବ । କଡ଼ିଗୁଡ଼ିକର ମାପଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ସେ ଗୁଡ଼ିକ କଳା ଓ ଧଳା ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଦୂରତା ମାପ ନିମିତ୍ତ ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

୫ । ରେଞ୍ଜିଙ୍ଗ ରଡ଼ ବା ପତାକା ବାଡ଼ି—(୧୩ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ଏଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ସଳଖ ବାଉଁଶରେ ତିଆରି ଓ ପ୍ରାୟ ୧୦ରୁ ୧୫ ଫୁଟ ଲମ୍ବ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାପିବାକୁ ହୁଏ ତାହା ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ରେଖା ବୃଦ୍ଧିରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହାରରେ ଆସେ । ଏହାକୁ ସହଜରେ ଦେଖିବା ନିମିତ୍ତ ଏହାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଅଧାନାଲି ଓ ଅଧା ଧଳା ତ୍ରିଭୁଜାକାର ବା ଆୟତାକାର ପତାକା ଦିଆଯାଇଥାଏ । ମାଟିରେ ପୋତିବାର ସୁବିଧାପାଇଁ ତଳଭାଗରେ ଲୁହାର ଗୋଟିଏ ମୁନିଆ ନାଲ ଲଗାଯାଇ ଥାଏ ।

୬ । କ୍ରସ ଷ୍ଟାଫ ବା କ୍ରୁସବାଡ଼ି (Cross staff)—(୧୪ଶ ଚିତ୍ର କ, ଖ ଦେଖ)

ଏହିଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବ କଥିତ ତ୍ରିଭୁଜର ବାହୁ ବା ଚେନ ଲାଇନ ଉପରେ ଲମ୍ବଟାଣିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର କ୍ରସ୍ଷ୍ଟାଫ ଦେଖାଯାଏ । ଅତି ସାଧାରଣ କ୍ରସ୍ଷ୍ଟାଫ ୧½ ଇଞ୍ଚ ମୋଟ ଓ ୬ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବା ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବର୍ଗାକାର ପଟାରେ ଗଠିତ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ଛେଦ ପରସ୍ପର ଲମ୍ବଭାବରେ ଖୋଦିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛେଦ ବିପରୀତ ବାହୁକୁ ସମାନ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥାଏ । ଏହି ପଟାଖଣ୍ଡି ଖଣ୍ଡିଏ ୪ ବା ୫ଫୁଟ ଲମ୍ବା ବିଶିଷ୍ଟ ସଳଖ କାଠର ବାଡ଼ିଉପରେ ଦମ୍ଭଭାବରେ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ । ଏହାକୁ ମାଟିରେ ପୋତିବା ପାଇଁ ତଳପାଖ ମୁନିଆ ହୋଇଥାଏ ।

ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀ—ଚେନ ଲାଇନ ଉପରେ ଲମ୍ବ ଟାଣିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଚେନ ଲାଇନରେ ଯେଉଁଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ସମକୋଣରେ ଅଛିବୋଲି ଅନୁମାନ ହେବ ସେଠାରେ କ୍ରସଷ୍ଟାଫକୁ ସିଧାଭାବରେ ରଖାଯାଏ । ପରେ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଘୂରାଇ ଗୋଟିଏ ଛିଦ୍ରକୁ ଚେନ ଲାଇନର ପ୍ରାନ୍ତସ୍ଥ ପତାକା ସହିତ ଏକ ରେଖାରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ଅନ୍ୟ ଛିଦ୍ରଦେଇ ପଦାର୍ଥକୁ ଦେଖିବାକୁ ହୁଏ । ଯଦି ପଦାର୍ଥଟି ଶେଷୋକ୍ତ ଛିଦ୍ର ସହିତ ଏକ ରେଖାରେ ଦେଖା ନଯାଏ ତେବେ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଆଗକୁ କିମ୍ବା ପଛକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇ ପଦାର୍ଥକୁ ଛିଦ୍ରସହିତ ଏକ ରେଖାରେ ଆଣିବାକୁହେବ । ତା ପରେ ପ୍ରଥମ ଛିଦ୍ରଦେଇ ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପତାକା ଦେଖି ଚେନ ଲାଇନର ଯେଉଁଠାରେ ଯନ୍ତ୍ର ଥିବ ସେଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବ ବା ଅଫସେଟ୍ ମାପିବାକୁ ହୁଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

୭ । ଅପ୍‌ଟିକାଲ ସ୍କୋୟାର—(Optical square) (୧୬ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ଏହା ଗୋଟିଏ ପିତ୍ତଳନିର୍ମିତ ଟ୍ରାପିଜଏଡ଼ ବା କୀଳକ ଆକାରର ବାକ୍ସ । ଏହାର ପ୍ରଧାନ ୩ଟି ପାର୍ଶ୍ୱ ୨ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବ ଓ ଗଭୀରତା ପ୍ରାୟ ୧½ ଇଞ୍ଚ । ଧରିବାର ସୁବିଧା ନିମିତ୍ତ ଏହାର ନିମ୍ନରେ ଗୋଟିଏ ୩ ଇଞ୍ଚର ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ ବା ବେଣ୍ଟ ଅଛି । ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମାଗ୍ର କୀଳକର ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପାର୍ଶ୍ୱ ଖୋଲା । ଅପର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଆୟତାକାରର ୨ ଖଣ୍ଡି ସାଧାରଣ ଦର୍ପଣ ପରସ୍ପର ୪୫ ଡିଗ୍ରୀ କୋଣରେ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଦର୍ପଣର ଉପରଭାଗରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆୟତାକାର ଛିଦ୍ର ଥାଏ ।

ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀ :—ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ବା ବିନ୍ଦୁରୁ ଚେନ ଲାଇନ ଉପରେ ଲମ୍ବ ଟାଣିବାକୁ ହେବ ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ପତାକା ବା ଅଫସେଟ ରଡ଼ ସିଧା ଭାବରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ସର୍ଭେୟର ଡାହାଣ ହାତରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଧରି ଚେନ ଲାଇନ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ପତାକା ଆଡ଼କୁ ମୁହଁ ଚେନଲାଇନ ଉପରେ ଠିଆ ହୁଅନ୍ତି । ଖୋଲା ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ପଦାର୍ଥ ଆଡ଼କୁ ରଖି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଘୂରାଇ ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣ ପଦାର୍ଥର ମୁହାଁ ମୁହିଁ ରହିଲେ ଅନ୍ୟ ଦର୍ପଣ ଆଡ଼କୁ ସର୍ଭେୟର ଦୃଷ୍ଟି ପକାନ୍ତି । ଶେଷୋକ୍ତ ଦର୍ପଣର ଉପରଭାଗରେ ଥିବା ଛିଦ୍ରଦେଇ ସେ ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପତାକାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଚେନଲାଇନ ଉପରେ ଆଗରୁ ପଛକୁ ବା ପଛରୁ ଆଗକୁ ଯାତାୟତ କରନ୍ତି । ଯେଉଁଠାରେ ସେ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବିତ ପଦାର୍ଥନିକଟସ୍ଥ ବାଡ଼ିର ଛାୟା ଓ ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପତାକା ବାଡ଼ିକୁ ଏକ ରେଖାରେ ଦେଖନ୍ତି ସେହିଠାରେ ଲମ୍ବର ପଦ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଯେତେବେଳେ ଚେନ ଲାଇନର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁରୁ କୌଣସି ସରଳ ବା ବକ୍ରରେଖା ଅନ୍ତର୍ଗତ ଯେ କୌଣସି ଲମ୍ବ ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାକୁ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ସର୍ଭେୟର ଚେନ ଲାଇନସ୍ଥ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଜଣେ ଲୋକକୁ ଉକ୍ତ ରେଖାରେ ଅଗ୍ରପଶ୍ଚାତ୍ ଯାତାୟାତ କରିବାକୁ ଆଦେଶ ଦିଅନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଛାୟା ଓ ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପତାକା ଏକ ରେଖାରେ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ସେ ଉକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ସେହିଠାରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହେବାକୁ କହନ୍ତି । ତତ୍ପରେ ସେହି ଚିହ୍ନଠାରୁ ସର୍ଭେୟରଙ୍କ ପଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପ କରାଯାଏ । ଏହା ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଫସେଟ୍ ଅଟେ । ଚିତ୍ରରେ ଏହା ଉତ୍ତମରୂପେ ବୁଝାଇ ଦିଆ ଯାଇଅଛି ।

ଚେନ ଜରିପ ପ୍ରଣାଳୀ

ଚେନ ଜରିପ ସାଧାରଣତଃ ୩ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ପାରେ ।

(୧) ଫିଲ୍‌ଡ ଓ ଆର୍କ ବା କ୍ଷେତ୍ରରେ କାର୍ଯ୍ୟ:—ଏଥିରେ କ୍ଷେତ୍ରର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ, ରେଖା ଗୁଡ଼ିକର ମାପ ଓ ଅଫସେଟ ବା ଲମ୍ବ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।

(୨) ରେକର୍ଡ ବା ଚିଠା ତିଆରି:—କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ ତାହାର ଚିଠା ଲେଖି ରଖାଯାଏ ।

(୩) ପ୍ଲଟିଂ ବା ନକ୍‌ସା ଅଙ୍କନ:—ଏଥିରେ କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍‌ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

୧ । ଫେଲ୍ଡ ଓଆର୍କ ବା କ୍ଷେତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟ :—

(କ) ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ:—

ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ସର୍ଭେଅର ତାଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକୁ କିପରି ସୁବିଧାରେ ସମ୍ପନ୍ନ କରିପାରିବେ ତାହା ସ୍ଥିର କରିବା ନିମିତ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରର ସବୁଅଂଶରେ ବୁଲି ତାହାକୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଯତ୍ନ ସହକାରେ ଉତ୍ତମରୂପେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବେ । କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ଘର, ରାସ୍ତା, ନଦୀ ଇତ୍ୟାଦି ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅସୁବିଧା ବା ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ପ୍ରଭୃତି ମନେରଖିବେ । ତତ୍ପରେ ଷ୍ଟେସନପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ସ୍ଥିରକରିବେ ଏବଂ କ୍ଷେତ୍ରର ଗୋଟିଏ ଅନୁମାନିକ ନକ୍ସା (rough sketch) ଅଙ୍କନ କରି ସେଥିରେ ଷ୍ଟେସନ ଓ ଚେନଲାଇନ ଗୁଡ଼ିକ ଦର୍ଶାଇବେ ।

ଷ୍ଟେସନ ବିନ୍ଦୁମାନଙ୍କରେ କାଠର ଖଣ୍ଡିଏ ଲେଖାଏ କିଲା ପୋତି ସେ ଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନିତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ସହଜରେ ଦେଖାଯିବା ନିମିତ୍ତ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତି କିଲାର ଚାରିଆଡ଼େ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜ ମାଟି ମଧ୍ୟରେ ଖୋଳି ଦିଆଯାଏ ।

ଷ୍ଟେସନ ବିନ୍ଦୁ ବା ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ସ୍ଥିର କଲାବେଳେ ସର୍ଭେଅର ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟ ଗୁଡ଼ି ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବେ ।

(୧) ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ଚେନଲାଇନ ବା ଭୂମିରେଖା ଗୁଡ଼ି କ୍ଷେତ୍ରର ସୀମା ନିକଟରେ ଯିବା ଉଚିତ ।

(୨) ଯେତୋଟି ଚେନ୍ଲାଇନ ନିତାନ୍ତ ଦରକାର ସେତିକି ଲାଇନ ରଖିବା ଉଚିତ । ପ୍ରଥମେ ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ତ୍ରିଭୁଜରେ ବିଭକ୍ତ କରି ପରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ସେମାନଙ୍କୁ ପୁନର୍ବାର ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ପାରେ ।

(୩) ଯଦି ସୁବିଧା ଥାଏ ତେବେ କ୍ଷେତ୍ରର ମଧ୍ୟଦେଇ ଗୋଟିଏ ଦୀର୍ଘରେଖା ଟାଣିବା ଉଚିତ । ଏହି ମୂଳରେଖା (Base line) ଉପରେ ତ୍ରିଭୁଜରେଖା ଗୁଡ଼ି ଟାଣିବା ସୁବିଧା ଜନକ ।

(୪) ତ୍ରିଭୁଜ ଗୁଡ଼ିକ ଅନୁମାନିକ ସମବାହୁ ହେବା ଉଚିତ । ସର୍ବଥା ଏ ସୁବିଧା ମିଳେ ନାହିଁ । ଯେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତ୍ରିଭୁଜର କୌଣସି କୋଣ ଅନୁମାନିକ ୩୦° ଡିଗ୍ରୀରୁ କମ୍ ବା ୧୨୦° ଡିଗ୍ରୀରୁ ବେଶି ହେବା ଆଦୌ ଉଚିତ ନୁହେ ।

(୫) ଲାଇନଗୁଡ଼ିକ ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ସମତଳ ଭୂମିରେ ରହିବା ଉଚିତ ।

(୬) କୌଣସି ଲାଇନରେ ଯେପରି ଅଯଥା ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ନରହେ ସେପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ଦରକାର ।

(୭) ଚେନ ଲାଇନ ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ରାସ୍ତାର ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରହିବା ଉଚିତ ।

(୮) ଅପସେଟ୍ ବା ଲମ୍ବଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଚେନରୁ ଅଧିକ ହେବା ଆଦୌ ସମୀଚୀନ ନୁହେ ।

(୯) କ୍ଷେତ୍ରର କୌଣସି ଅଂଶରେ ଟାଇଲାଇନ୍ (Tie line) ନେବାକୁ ହେଲେ ଟାଇ ଷ୍ଟେସନଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଧାନ କୌଣିକ ବିନ୍ଦୁରୁ ଯେତେ ଦୂରରେ ରହେ ତେତେ ଭଲ । (ସର୍ଭେ ସୁବିଧା ପାଇଁ ତ୍ରିଭୁଜର ଏକ ବାହୁର କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରୁ ଅନ୍ୟବାହୁର ଯେକୌଣସି ବିନ୍ଦୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେଉଁ ରେଖା ଟଣାଯାଏ ତାହାକୁ ଟାଇଲାଇନ କହନ୍ତି । ଯେଉଁ ରେଖା କେବଳ ତ୍ରିଭୁଜ ଠିକ୍ ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ କେବଳ ଟଣାଯାଏ ତାହାକୁ ଚେକ୍ ଲାଇନ୍ ବା ପରୀକ୍ଷା ରେଖା କହନ୍ତି) ପ୍ରତି ତ୍ରିଭୁଜକୁ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ ବେଳେ ଚେକ୍ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ଚେକ୍ ଲାଇନ ବା ପରୀକ୍ଷା ରେଖା ରଖିବା ବିଧେୟ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(ଖ) ଚେନ୍ ଲାଇନ ମାପିବା ଓ ଅଫସେଟ୍ ନେବାଃ—(୧୭ଣ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଅନ୍ତତଃ ଦୁଇଜଣ ଲୋକ ଆବଶ୍ୟକ ; କିନ୍ତୁ ତିନିଜଣ ହେଲେ କାର୍ଯ୍ୟ ସୁବିଧାରେ ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । "କ ଖ" ରେଖା ମାପିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ 'ଖ' ଷ୍ଟେସନରେ ଗୋଟିଏ ଝଣ୍ଡି ବା ପତାକା ପୋତି ଦିଆଯାଏ । ରେଖାଟି ଖୁବ୍ ଦୀର୍ଘ ହେଲେ ସେହି ରେଖାର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରେ ଅନ୍ତ ଗୋଟିଏ ପତାକା ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିପାରେ । ତତ୍ପରେ ଜଣେ ଲୋକ ଚେନ୍‌ର ଗୋଟିଏ କଡ଼ା "କ" ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ଧରି ସେଠାରେ ବସିରହେ । ଏହି ପଶ୍ଚାଦ୍‌ଗାମୀ ଲୋକକୁ ଚେନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ କହନ୍ତି । ଅନ୍ୟଜଣେ ଲୋକ ବାମ ହସ୍ତରେ ୧୦ଟି ପିନ ଓ ଡାହାଣ ହସ୍ତରେ ଚେନର ଅନ୍ୟ କଡ଼ାଟି ଧରି ପଶ୍ଚାଦ୍‌ଗାମୀର ସଙ୍କେତ ଅନୁସାରେ "ଖ" ଷ୍ଟେସନ ଅଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ । ଏହି ଅଗ୍ରଗାମୀକୁ ଲିଡ଼ର କହନ୍ତି । ଚେନ୍‌ଟି ଭୂମିଉପରେ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇଗଲା ପରେ ଲିଡର କଡ଼ାର ଠିକ୍ ବାହାରେ ଗୋଟିଏ ପିନ୍ ପୋତିଦିଏ । ଚେନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ସେ ପିନ୍‌ଟି ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପତାକା ସହିତ ଏକ ରେଖାରେ ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଅଗ୍ରଗାମୀ ପିନ୍‌କୁ ବାମ ବା ଦକ୍ଷିଣକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବା ପାଇଁ ସୂଚନା ଦିଏ । ଦକ୍ଷିଣକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ ହେଲେ ଡାହାଣ ହାତରେ ଓ ବାମକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ ହେଲେ ବାମହସ୍ତ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂଚନା ଦେବାକୁ ହେବ । ପିନ୍‌ଟି କ ଖ ଲାଇନ ଉପରେ ରହିଲା ପରେ ସେ ପିନ୍‌ଟିକୁ ଉକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ପୋତି ଓ ଅନ୍ୟ ପିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ତଳେ ରଖି ଚେନ୍‌ଟିକୁ ଟିକିଏ ସିଧା କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଚେନ୍‌ର ପ୍ରାନ୍ତଦେଶ ଟିକିଏ ଘୁଞ୍ଚିଯାଏ; ତେଣୁ ପିନ୍‌ଟି ଘୁଞ୍ଚାଇ ପୋତି ଦେବାକୁ ହୁଏ । ଭୂମି କଠିନ ହୋଇଥିଲେ ଚେନପ୍ରାନ୍ତ ଦେଶରେ ଗୋଟିଏ ଛକ ପକାଇ ପିନ୍‌ମୂନ୍ ସେ ଅଡ଼କୁ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ମାନଙ୍କରୁ ଲମ୍ବଟାଣି ତାହାର ଦୂରତା ଅଫ୍‌ସେଟ୍ ରଡ୍ ବା ଫିତା ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପିବାକୁ ହୁଏ । ଅଫସେଟ୍ ନେବା ଶେଷ ହେଲେ ଅଗ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ଚେନର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଟାଣି ଅଗ୍ରସର ହୁଏ ଏବଂ ଚେନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଚେନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଧରି ପିନ୍ ନିକଟରେ ଉପସ୍ଥିତ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ସେ ଲିଡ଼ରକୁ ପୂର୍ବପରି ସଙ୍କେତ ଦେଇ ଚେନ ଲାଇନ୍ ଉପରକୁ ଆଣେ । ୨ୟ ଚେନ୍ ମାପ ଶେଷ ହେଲେ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବର୍ତ୍ତୀ ଅଗ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ଛାଡ଼ି ଦେଇଥିବା ପିନ୍‌କୁ ଧରି ଅପର ପିନ୍ ଅଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ । ଏହିପରି ୧୦ ଚେନ ମାପ ହେବାପରେ ଚେନମ୍ୟାନ୍ ତାହା ନିକଟରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପିନ୍ ଅଗ୍ରବର୍ତ୍ତୀକୁ ଦେଇ ୧୦ ଚେନ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲା ବୋଲି ଲେଖିରଖେ । ଏହିପରି ସବୁଗୁଡ଼ିକ ଚେନ୍ ଲାଇନ୍ ମାପ କରାଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଫସେଟ୍ ନିଆଯାଏ ।

ନର୍ଥ ଲାଇନ ବା ଉତ୍ତର ରେଖା ନିର୍ଣ୍ଣୟ

(୧୭ଣ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍‌ସାରେ ଦିଗ ଦର୍ଶାଇବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ସେ ନିମିତ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଦକ୍ଷିଣରୁ ଉତ୍ତରକୁ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ଟଣାଯାଇ ଥାଏ । ଏହି ରେଖାର ଅବସ୍ଥିତି ସ୍ଥିର କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଉପାୟ ଅଛି । ସବୁଠାରୁ ସହଜ ଉପାୟ ହେଉଛି ଛାୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା । ଏ ନିମିତ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ସମତଳ ସ୍ଥାନ ଦେଖି ସେଠାରେ ଖଣ୍ଡିଏ ସିଧା ବାଡ଼ି ପୋତିବାକୁ ହୁଏ । ସେହି ବାଡ଼ିର ମୂଳକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ୩ ବା ୪ଟି ଏକ କେନ୍ଦ୍ରିକ ବୃତ୍ତ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ ।

ପୂର୍ବାହ୍ନରେ ଉକ୍ତ ବାଡ଼ିର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଛାୟା ବିଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତର ପରିଧିକୁ କ ଖ ଡ ଓ ଗ ପ୍ରଭୃତି ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁମାନଙ୍କରେ ସ୍ପର୍ଶକରିବ, ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଖଣ୍ଡା ପୋତି ରଖିବାକୁ ହେବ । ଅପରାହ୍ନରେ ଠିକ୍ ସେହିପରି ବିଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତର ପରିଧି ମାନଙ୍କରେ ଘ ଙ ଚ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁ ସ୍ଥିର କରିବାକୁ ହୁଏ । କ ଘ ଖ ଙ ଓ ଗ ଚ

Digitized by srujanika@gmail.com

ପ୍ରତ୍ତିକକୁ ଯୋଗକର ସେହି ସରଳରେଖା ଗୁଡ଼ିକୁ ଛ ଜ ଝ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁରେ ସମଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ କର ସେଗୁଡ଼ିକୁ କେନ୍ଦ୍ର ସହିତ ଯୋଗକଲେ ଉତ୍ତରରେଖା ମିଳେ । ଯଦି ବିଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତର ପ୍ରାପ୍ତ ଉତ୍ତର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଏକ ରେଖାରେ ନ ରହନ୍ତି ତେବେ ସେମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଠିକ୍ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ଉତ୍ତର ରେଖାକୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ମତେ ବୃଦ୍ଧି କରି ଏହି ରେଖା ଅନ୍ତର୍ଗତ କୌଣସି ୨ଟି ବିନ୍ଦୁରୁ ନିକଟସ୍ଥ ଚେନ୍ ଲାଇନ୍ ପ୍ରତି ଲମ୍ବଟାଣି ତାହା ମାପ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

ଶଠା ତିଆରି

କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁମାପ ସବୁ ହୁଏ ତାହା ଯେଉଁ ବହିରେ ଲେଖାଯାଏ ତାହାକୁ ଫିଲ୍ଡ ବୁକ୍ ବା ଶଠା ବହି କହନ୍ତି । ୯ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବ ଓ ୫ ଇଞ୍ଚ ଓସାର ଖଣ୍ଡିଏ ଖାତା ଶଠା ବହିପାଇଁ ସୁବିଧାଜନକ ଅଟେ । ଏହାକୁ ଲମ୍ବଡ଼ାଭାବରେ ବନ୍ଧାଯାଏ । ପ୍ରତି ପୃଷ୍ଠାର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ⅜ ଇଞ୍ଚରୁ ⅝ ଇଞ୍ଚ ଦୂରତାରେ ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଏ । ଶଠା ବହିରେ ସର୍ବଦା କାଳିରେ ଲେଖିବା ଉଚିତ ଏହା ବହିର ଶେଷ ପୃଷ୍ଠାର ନିମ୍ନତମ ଭାଗରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଉପରଅଡ଼କୁ ଲେଖାଯାଏ । ପ୍ରତି ପୃଷ୍ଠାର ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ମଝି ସ୍ତମ୍ଭକୁ ଚେନ୍ ଲାଇନ ବା ଭୂମିରେଖା ବୋଲି ଧାରଣା କରି ଭୂମି ରେଖାର କ୍ରମାଗତ ମାପ ଏହି ସ୍ତମ୍ଭରେ ଲେଖାଯାଏ । ଏହି ମାପ ଲେଖାରେ କୌଣସି ଅନୁପାତ ରଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଚେନ୍ ଲାଇନ୍‌ର ବାମ ଓ ଡାହାଣକୁ ଯେଉଁସବୁ ଅଫସେଟ୍ ନିଅଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯଥାକ୍ରମେ ଏହି ମଝି ସ୍ତମ୍ଭର ବାମ ଓ ଡାହାଣରେ ଲେଖାଯାଏ । ଚେନ୍ ଲାଇନର ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରୁ ଅଫସେଟ୍ ନିଅଯାଏ, ତାହାର ମାପ ମଝି ସ୍ତମ୍ଭର ଯେଉଁଠାରେ ଲେଖାଥାଏ ତାହାର ଠିକ୍ ବାମ ବା ଦକ୍ଷିଣକୁ ଅଫସେଟ୍‌ର ମାପ ଲେଖାଯାଏ । ମାପ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅନୁମାନିକ ନକ୍ସା ବସିବାର ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ନକ୍ସା ଟାଣିଲା ବେଳେ ମଧ୍ୟ ସ୍ତମ୍ଭକୁ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ବୋଲି ଧରିବାକୁ ହୁଏ । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ନକ୍ସାଅଙ୍କନ କରିବା ପାଇଁ ଆଉ ଯେ ସମସ୍ତ ବିଷୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ତାହାସବୁ ଲେଖାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚେନ୍ ଲାଇନ୍ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପୃଷ୍ଠା ଛାଡ଼ିଦେବା ଉଚିତ ।

ଶଠା ପୁସ୍ତକରେ ସମସ୍ତ ବିଷୟ ଖୁବ୍ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଓ ଠିକ୍‌ରୂପେ ଲେଖା ହେବା ଉଚିତ । ଏଥିରେ ଯେପରି କିଛି ଭ୍ରମ ନରହେ ସେ ପ୍ରତି ସର୍ଭେଅର ବିଶେଷ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବେ । ଅନୁମାନିକ ନକ୍ସା ଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହେବ । ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁମାନଙ୍କୁ ଅଫସେଟ୍ ନିଅଯାଇଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଅଙ୍କିତ ହେବା ଉଚିତ । ଯେଉଁଠାରେ କୌଣସି ଭ୍ରମ ବା ସନ୍ଦେହ ଜନ୍ମିବାର ଆଶଙ୍କା ହୁଏ, ସେଠାରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣନା ଦେବା ନିତାନ୍ତ ଦରକାର । କୌଣସି ବିଷୟରେ ସ୍ମୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବା ଆଦୌ ସମୀଚୀନ ନୁହେ । କୌଣସି ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରିବା ଦରକାର ନାହିଁ ବରଂ ଜଟିଳ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ି ଦେଇ ତାହାକୁ ଖୁବ୍ ବଡ଼ ଆକାରରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିବା ଉଚିତ, ଅଳ୍ପ ବାଙ୍କ ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ବାଙ୍କକରି ଦେଖାଇବା ଶ୍ରେୟସ୍କର । ଲେଖାରେ କୌଣସି ଭ୍ରମ ରହିଗଲେ ତାହାକୁ ରବରଦ୍ୱାରା ନ ଲିଭାଇ ତାକୁ କାଟି ଦେଇ ତାହା ଉପରେ ଶୁଦ୍ଧକରି ଲେଖିବାକୁ ହୁଏ । ପେନ୍‌ସିଲ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଠିକ ନୁହେଁ, ଝରଣା କଲମ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଶ୍ରେୟସ୍କର । ସହଜ ବୋଧ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଶଠା ବହିର କେତୋଟି ପୃଷ୍ଠାର ନମୁନା ଏଠାରେ ଦିଆଗଲା । ଏହାକୁ ପ୍ରଦତ୍ତ ମାନଚିତ୍ର ସହିତ ଉତ୍ତମରୂପେ ମିଳାଇ ଦେଖିଲେ ବିଷୟଟି ଖୁବ୍ ସରଳ ହୋଇଯିବ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(ଘ) ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ—ପ୍ରଥମେ ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁଯାୟୀ ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲ୍ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହୁଏ । ସେହି ସ୍କେଲ୍ ଅନୁସାରେ ପ୍ରଥମେ ବେଶ୍ ଲାଇନ (ପ୍ରଧାନ ରେଖା) କୁ କାଗଜ ଉପରେ ଟଣାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ପ୍ରଧାନ ତ୍ରିଭୁଜ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ବାହୁଗୁଡ଼ିକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଜଣାଥିବାରୁ ତ୍ରିଭୁଜ ଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ମନେକର, କ ଖ ସରଳରେଖା ଉପରେ କ ଖ ଗ ତ୍ରିଭୁଜ ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହେବ । ପ୍ରଥମେ କ ଖ ରେଖା କାଗଜ ଉପରେ ସ୍କେଲ୍ ଅନୁସାରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ କ ଓ ଖ ବିନ୍ଦୁକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଯଥାକ୍ରମେ କ ଗ ଓ ଖ ଗ କୁ ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ନେଇ ଦୁଇଟି ବୃତ୍ତ ଅଙ୍କନ କଲେ ସେମାନେ ଯେଉଁଠାରେ ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରିବେ ତାହା ଗ ବିନ୍ଦୁ । ତ୍ରିଭୁଜ ଗୁଡ଼ିକର ଅଙ୍କନ ଶେଷ ହେଲେ ଟାଇ ଓ ଚେକ୍ ଲାଇନ ଗୁଡ଼ିକ ଟାଣିବାକୁହୁଏ । ଘର, ରାସ୍ତା, ନଦୀ ଓ କ୍ଷେତର ସୀମା ପ୍ରଭୃତି ଅଙ୍କନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚେନ ଲାଇନ ଧରିବାକୁ ହୁଏ । ପ୍ରତି ଲାଇନରେ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରୁ ଅଫସେଟ୍ ନିଆଯାଇଥାଏ ବା ଯେଉଁଠାରେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଚେନ ଲାଇନକୁ ଛେଦ କରିଥାଏ ପ୍ଲଟିଂ, ସ୍କେଲରେ ତାହାର ଦୂରତା ମାପକରି ସେହି ଲାଇନ ଉପରେ ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଦର୍ଶାଇବାକୁ ହୁଏ । ପ୍ରତି ଲାଇନର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଫସେଟ୍ ପିସ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅଫସେଟ୍ ବା ଲମ୍ବ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ଶଠା ବିହି ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ ତାହା ଯୋଗକରି ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ପରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ (Conventional) ଚିହ୍ନଗୁଡ଼ି ଦିଆଯାଏ ।

ଚେନ୍ ଜରିପର ଉପଯୋଗିତା

ଉନ୍ମୁକ୍ତ ସମତଳ କ୍ଷେତ୍ର ପାଇଁ ଚେନସର୍ଭେ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ । କୌଣସି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍ସାକୁ ବଡ଼ ସ୍କେଲରେ ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ଦରକାର ହେଲେ ଏହି ଉପାୟରେ ସର୍ଭେ କରିବା ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଅଟେ । ଚେନ ଜରିପ ଟିକିଏ ସମୟସାପେକ୍ଷ ହେଲେହେଁ ଏଥିରେ ଖୁବ୍ ସାଧାରଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବାରୁ ଓ ଏଥିରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ଭ୍ରମର ଆଶଙ୍କା ଥିବାରୁ ଏହା ଅନେକତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଜନାକୀର୍ଣ୍ଣ ସହର ଗୁଡ଼ିକୁ ତ୍ରିଭୁଜରେ ବିଭାଗ କରିବାର ସୁବିଧା ନଥିବାରୁ ଏହା ସେଥିପାଇଁ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ନୁହେ । ପାହାଡ଼ିଆ ପ୍ରଦେଶରେ ଚେନ୍ ଜରିପ କଷ୍ଟକର ଓ ଭ୍ରାନ୍ତିମୂଳକ; ତେଣୁ ସେ ସ୍ଥଳରେ ଏହି ଉପାୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ନାହିଁ । ରାସ୍ତା, ନଦୀ, ନାଳ ଓ ନଳା ପ୍ରଭୃତି ଜରିପ କଲାବେଳେ ଏହା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଆଦୌ ସମୀଚୀନ ନୁହେ ।

ଚେନ ଜରିପରେ ସାଧାରଣ ଭ୍ରମ ଓ ତାହା ଦୂର କରିବାର ଉପାୟ

(୧) ଚେନ୍‌ରେ ମାପ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେହି ବା ଉଭୟ ଭୂମିରେଖାର ବାହାରକୁ ଚାଲିଗଲେ ଦୁଇଷ୍ଟେସନର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସରଳ ରେଖା ମାପିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗୋଟିଏ ବକ୍ରରେଖା ମାପକରିବେ, ଯଦି ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବର୍ତ୍ତୀ ସମ୍ମୁଖ ପତାକା ସହିତ ଅଗ୍ରବର୍ତ୍ତୀକୁ ଏକରେଖାରେ ଅଣନ୍ତି ଓ ଅଗ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବର୍ତ୍ତୀ ପତାକା ସହିତ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବର୍ତ୍ତୀକୁ ଏକରେଖାରେ ଅଣନ୍ତି ତେବେ ଏହି ଭ୍ରମ ହ୍ରାସବୃତ ହେବ ।

(୨) ଚେନ୍ ଉତ୍ତମରୂପେ ବିସ୍ତାରିତ ନ ହୋଇଥିଲେ କିମ୍ବା ଚେନରେ ଗଣ୍ଠି ପଡ଼ି ଯାଇଥିଲେ ଅଥବା କୌଣସି କଡ଼ି ବାଙ୍କି ଯାଇଥିଲେ ମାପରେ ଭ୍ରମ ଉପୁଜି ପାରେ । ଏହି ଭ୍ରମ ଦୂର କରିବାପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଚେନ୍‌କୁ ଉତ୍ତମରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କରି ନେବା ଉଚିତ ଓ ମାପିଲା ବେଳେ ଟିକିଏ ଝିଙ୍କି ମାପ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହାବୋଲି ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଚେନ୍ ଟାଣିବା ଉଚିତ ନୁହେ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(୩) ଏକ ଚେନରୁ କମ ଦୂରତା ମାପିଲା ବେଳେ ସର୍ଭେଅର ୧୦ ସ୍ଥାନରେ ୯୦, ୨୦ ସ୍ଥାନରେ ୮୦ ୩୦ ସ୍ଥାନରେ ୭୦, ୪୦ ସ୍ଥାନରେ ୬୦ ପଢ଼ିପାରନ୍ତି ଅଥବା ୯୦ ସ୍ଥାନରେ ୧୦, ୮୦ ସ୍ଥାନରେ ୨୦, ୭୦ ସ୍ଥାନରେ ୩୦ ବା ୬୦ ସ୍ଥାନରେ ୪୦ ମଧ୍ୟ ପଢ଼ିପାରନ୍ତି । ଏହି ଭ୍ରମ ଦୂର କରିବାର ପ୍ରଧାନ ଉପାୟ ହେଉଛି ମାପିଲାବେଳେ ସର୍ଭେଅର ଲକ୍ଷ୍ୟରଖିବେ ଯେ ସେ ୫୦ କଡ଼ି ପଦକର କେଉଁ ପାଖରେ ମାପ କରୁଛନ୍ତି ।

(୪) କୌଣସି ଢାଲୁ ସ୍ଥାନରେ ମାପ କଲାବେଳେ ବିଶେଷ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବାକୁ ହେବ, ୧୮ ଚିତ୍ରରେ ଏହା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ମନେକର, କ ଓ ଖ ମଧ୍ୟର ଦୂରତା ଆବଶ୍ୟକ । ଭୂମି ଉପରେ 'କ' ଠାରୁ 'ଖ' ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାପିଲେ ତାହା 'କଖ' ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମଧରାତଳ ଦୂରତା ଦେବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ନକ୍ସାରେ ଦେଖାଇବାପାଇଁ ଏହି ଦୂରତା ଆବଶ୍ୟକ । ଯଥାର୍ଥ ମାପ ପାଇବା ନିମିତ୍ତ ପଶ୍ଚାତ୍‌ଗାମୀ ଚେନର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ 'କ' ବିନ୍ଦୁରେ ରଖିବେ; ଅଗ୍ରଗାମୀ ବ୍ୟକ୍ତି ଚେନର ୧୦ କଡ଼ି ବା ସେହିପରି କୌଣସି ଅଂଶକୁ ଧରି ତାହାକୁ ସମଧରାତଳ ଭାବରେ 'କଗ' ସ୍ଥାନରେ ରଖିବେ ଓ 'ଗ' ବିନ୍ଦୁରୁ ଗୋଟିଏ ଓଳମ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂମି ଉପରେ 'ଘ' ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବେ । ତତ୍ପରେ ପଶ୍ଚାତ୍‌ଗାମୀ 'ଘ' ବିନ୍ଦୁକୁ ଆସି ଚେନର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ସେଠାରେ ରଖିବେ । ଅଗ୍ରଗାମୀ ଚେନର କୌଣସି ସୁବିଧା ଅଂଶଧରି ତାହାକୁ ସମଧରାତଳ ଉପରେ ରଖି ପୂର୍ବପରି ଓଳମ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂମି ଉପରେ 'ଚ' ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବେ । ଏହିପରି ଭାବରେ 'ଖ' ବିନ୍ଦୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶରେ ମାପ କରିବାକୁ ହେବ । ଶେଷରେ କଗ + ଘଙ + ଚଛ ପ୍ରଭୃତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗକରି କଖ ର ଯଥାର୍ଥ ଦୂରତା ବାହାର କରିବାକୁ ହେବ । ଯେତେବେଳେ ନିମ୍ନ ଅଂଶର ଉପର ଅଂଶକୁ ମାପ କରିବାକୁ ହେବ, ଅଗ୍ରଗାମୀ ବ୍ୟକ୍ତି ଓଳମ ବ୍ୟବହାର ନ କରି ପଶ୍ଚାତ୍‌ଗାମୀ ତାହା ବ୍ୟବହାର କରିବେ ।

(୫) ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବର୍ତ୍ତୀ କୌଣସି ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ହଜାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ଅଥବା ତାହା ଭୁଲକରି ଗଣିବା ଦ୍ୱାରା ଭ୍ରମ ଜାତ ହୋଇପାରେ । ସେ ନିମିତ୍ତ ସେ ସର୍ବଦା ଅଗ୍ରବର୍ତ୍ତୀର କଣ୍ଟା ସହିତ ନିଜ କଣ୍ଟାର ସଂଖ୍ୟା ମିଶାଇ ନେଉଥିବେ । ଦୁହିଁଙ୍କର କଣ୍ଟାମିଶି ୧୦ ହେବ ।

(୬) ୧୦ ଚେନ ମାପରେ ଥରେ କଣ୍ଟା ବଦଳାଇବା କଥା ଭୁଲିଗଲେ ୧୦ ଚେନ ଭୁଲ ରହିଯିବ । ସେ ନିମିତ୍ତ ପ୍ରତି ୧୦ ଚେନ ମାପ ପରେ ତାହା ଲେଖି ରଖିବା ଉଚିତ ।

(୭) ଚିଠା ବହିରେ ଭୁଲ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖିବା—ଏହା ଦୂରକରିବା ନିମିତ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖିବା ପରେ ପୁଣି ଥରେ ପରୀକ୍ଷା କରିନେବା ଉଚିତ ।

(୮) ଭୁଲ ଚେନ ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଭ୍ରମ ଜନ୍ମିପାରେ, ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଦିନ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ପୂର୍ବରୁ ଷ୍ଟିଲଟେପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚେନ୍‌କୁ ଚେକ୍ କରି ନେବା ଉଚିତ ।

ଚେନ୍ ସର୍ଭେ ଅଭ୍ୟାସ କରିବା—ଚେନ୍ ସର୍ଭେ ବିଶେଷତଃ ଚିଠାବହି ଲେଖା ଅଭ୍ୟାସ କରିବା ନିମିତ୍ତ ସର୍ଭେଅର ଯେ କୌଣସି ସ୍କେଲରେ ଟଣାଯାଇଥିବା ଖଣ୍ଡିଏ ନକ୍ସା ନେଇ ତାହାକୁ କ୍ଷେତ୍ର ମନେକରି ତହିଁରେ ଷ୍ଟେସନଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକରି ଚେନ ଲାଇନ ଗୁଡ଼ିକ ଟାଣିବେ; ତତ୍ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲାଇନର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଚେନ ଲାଇନପ୍ରତି ସେଟ୍ ସ୍କୋୟାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଲମ୍ବ ଟାଣିବେ, ତତ୍ପରେ ପ୍ଲଟିଂ ସ୍କେଲ ଓ ଅଫସେଟ୍ ପିସ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୂରତା ଗୁଡ଼ିକ ମାପି ଚିଠାବହି ଲେଖିବେ ।

ଏହି ଚିଠା ବହିରୁ ଉପରୋକ୍ତ ସ୍କେଲରେ ନକ୍ସାଟାଣି ପୂର୍ବୋକ୍ତ ନକ୍ସା ସହିତ ମିଳାଇ ନେବେ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

୪ର୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

(୧) ଚେନ ଜରିପରେ ଷ୍ଟେସନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କଲାବେଳେ କି କି ବିଷୟରେ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ?

(୨) ଅପ୍‌ଟିକାଲ୍ ସ୍କୋୟାର କଣ ? ଏହାକୁ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ଓ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀ ବିଶେଷ ଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନକର ।

(୩) ଟାଇ ଲାଇନ, କ୍ରସବାଡ଼, ପଶ୍ଚାଦ୍‌ଗାମୀ, ଅଫସେଟ୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି । ଚିତ୍ରସହ ବୁଝାଇ ଲେଖ ।

(୪) ଚେନ୍ ଜରିପରେ କି କି ଭୁଲ ରହିବାର ଆଶଙ୍କା ଅଛି ଓ ତାହା ଦୂର କରିବାର ଉପାୟ କଣ ?

(୫) ଅପ୍‌ଟିକାଲ୍ ସ୍କୋୟାର ଠିକ ଅଛି କି ନାହିଁ କିପରି ଜାଣିବ ?

(୬) ଦିନବେଳେ ଛାୟା ସାହାଯ୍ୟରେ କିପରି ଉତ୍ତର ରେଖା ବାହାର କରିବ ସଂକ୍ଷେପରେ ଲେଖ ।

(୭) ମନେକର ଚେନ ଲାଇନର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ରାସ୍ତା ଓ ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱରେ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ଘର ଅଛି । ତାହାର ଗୋଟିଏ ଚିଠାବହି ତୁମ ମନରୁ ଲେଖ ।

(୮) ଚିଠାବହି ଲେଖିଲା ବେଳେ କେଉଁ କେଉଁ ବିଷୟ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଦୃଷ୍ଟିଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ?

କମ୍ପାସ ଜରିପ

ପୂର୍ବେ କୁହାଯାଇଅଛି ଯେ ଜନାକୀର୍ଣ୍ଣ ସହର ବା ରାସ୍ତା ଓ ନଦୀ ପ୍ରଭୃତି ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ଭୂଭାଗର ଜରିପ-ନିମିତ୍ତ ଚେନ ଜରିପ ଆଦୌ ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ । ଏପରି ସ୍ଥଳରେ ଟ୍ରାଭର୍ସ ସର୍ଭେ ବା ଘେର ଜରିପ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଘୂରି ଘୂରି କ୍ରମେ ଜରିପ କରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଜରିପ ଶେଷ କରିବାକୁ ଟ୍ରାଭର୍ସ ସର୍ଭେ ବା ଘେର୍ ଜରିପ କହନ୍ତି । ଯେଉଁଠାରୁ ଜରିପ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଏ, ଘୂରି ଘୂରି ପୁଣି ସେଠାରେ ଶେଷ କରାଗଲେ ତାହାକୁ **କ୍ଲୋଜ** ଟ୍ରାଭର୍ସ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ଘେର କହନ୍ତି । ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷ ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁରେ ହେଲେ ତାହାକୁ **ଓପନ** ଟ୍ରାଭର୍ସ ବା ଖୋଲା ଘେର କହନ୍ତି । ଟ୍ରାଭର୍ସ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସରଳରେଖା ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ସେ ଗୁଡ଼ିକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପରସ୍ପର ଅବନତି ଅର୍ଥାତ୍ ସଂଲଗ୍ନ ଦୁଇ ସରଳରେଖାର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ କୋଣ ଜାଣିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି କୋଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଥିୟୋଡୋଲାଇଟ୍ ଓ କମ୍ପାସ୍ ନାମକ ଦୁଇଟି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏ ମଧ୍ୟରୁ କମ୍ପାସଦ୍ୱାରା ଖୁବ୍ ନିର୍ଭୁଲଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ ନ ହେଲେହେଁ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ ହୋଇଥିବାରୁ ଓ ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଫଳ ଦେବାରୁ ଏହା ଅନେକତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କମ୍ପାସ ଦୁଇ ପ୍ରକାର—ପ୍ରିଜମାଟିକ୍ କମ୍ପାସ ଓ ସର୍ଭେୟିଂ କମ୍ପାସ ପ୍ରଥମଟିର ବ୍ୟବହାର ସହଜ ଓ ଏଥିରେ ବିଶେଷ ସୂକ୍ଷ୍ମଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୋଣ ମାପ କରାଯାଇ ପାରୁଥିବାରୁ ଏହା ପ୍ରାୟ ସର୍ବତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । (୧୯, ୨୦, ୨୨, ୨୮ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ)

ପ୍ରିଜମାଟିକ୍ କମ୍ପାସ ବର୍ଣ୍ଣନ

(୨୨, ୨୩, ୨୪, ୨୫, ୨୬ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ)

ଏହା ସାଧାରଣତଃ ୪"ରୁ ୬" ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ପିତ୍ତଳ ବାକ୍ସ । ଏହି ବାକ୍ସର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ମୁନିଆ ପିଭଟ ବା ଲୌହ କୀଲକ ଥାଏ । ଏହି ପିଭଟର ଅଗ୍ର ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଚୁମ୍ବକ ଶଲାକା ରଖାଯାଇ ଥାଏ । ଏହା ଏପରି ଭାଗରେ ରଖା ଯାଇଥାଏ ଯେ ଅତି ସହଜରେ ଏହା ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ

Digitized by srujanika@gmail.com

ଘୁରିପାରେ । ଏହି ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକାର ଏକପ୍ରାନ୍ତ ସର୍ବଦା ଉତ୍ତରାଭିମୁଖୀ । ଏହି ଶଳାକା ଗୋଟିଏ ରୌପ୍ୟ ବା ଆଲୁମିନିୟମ ଭାଗଚକ୍ର ସହିତ ଉଭୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ସଂଯୁକ୍ତ । ଏହି ଭାଗଚକ୍ର ସମାନ ୩୬୦ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗକୁ ଡିଗ୍ରୀ କହନ୍ତି । ପ୍ରତି ଡିଗ୍ରୀ ୨ ବା ୪ ଭାଗରେ ଅନୁବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏଥିରେ ଏକ ଡିଗ୍ରୀର ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ବା ୧୫ ମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୋଣ ପଢ଼ା ଯାଇପାରେ । ଭାଗଚକ୍ରର ଦକ୍ଷିଣରୁ ଶୂନ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ପଶ୍ଚିମରେ ୯୦ ଡିଗ୍ରୀ, ଉତ୍ତରରେ ୧୮୦ ଡିଗ୍ରୀ ଓ ପୂର୍ବରେ ୨୭୦ ଡିଗ୍ରୀ ଲେଖାଥାଏ । ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକାର ଉତ୍ତର ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଚଳନଶୀଳ ମୁଦ୍ରା ଥାଏ ।

ବାକ୍ସର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ କବ୍‌ଜା ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସାଇଟ୍‌ଭେନ ବା ଦୃଷ୍ଟି ଫଳକ ଥାଏ । ଏହି ସାଇଟଭେନର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଥିବା ଛିଦ୍ରର ଠିକ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଶରେ ଗୋଟିଏ ସୂତା ବା ଘୋଡ଼ା କେଶ ଉତ୍ତମ ରୂପେ ଟଣା ହୋଇ ସିଧା ଭାବରେ ବନ୍ଧା ହୋଇଥାଏ । କୌଣସି ପଦାର୍ଥକୁ ଦେଖିବାକୁ ହେଲେ ବାକ୍ସକୁ ଘୁରାଇ ଏହି ସୂତା ବା ଘୋଡ଼ା କେଶକୁ ପଦାର୍ଥର ମଧ୍ୟ ଦେଶରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିଫଳକକୁ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ରଖାଯାଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମୟରେ ଏହାକୁ ବାକ୍ସଉପରେ ଶୁଆଇ ରଖାଯାଏ । ସାଇଟ୍‌ଭେନକୁ ଶୁଆଇ ଦେଲାବେଳେ ନିମ୍ନଦେଶରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ପିତ୍ତଳର ପାତ ଉପରେ ଚାପ ପଡ଼େ । ଏଥିରେ ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକାଟି ପିନ୍‌ଉପରୁ ଉଠିଯାଇ ଗୋଟିଏ ପାତ ଉପରେ ରହେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପିନର ଉପରଭାଗ ଅଯଥା ଘଷିହୋଇ ନଷ୍ଟ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ରହେ ନାହିଁ । ସାଇଟଭେନରେ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଦର୍ପଣ ଖଞ୍ଜାଥାଏ । ଯେଉଁ ସବୁ ଜିନିଷ କମ୍ପାସର ନିମ୍ନ ବା ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଦେଶରେ ଥାଏ ତାହା ଏଥିରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବିତ ହୋଇ ସହଜରେ ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହୁଏ ।

ସାଇଟ୍‌ଭେନର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଛିଦ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡିଏ ପିତ୍ତଳପାତ ଥାଏ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଜ୍ମ ଆକାରର କାଚ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ । ପ୍ରିଜ୍ମକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଏହି ପାତକୁ ଟାଣି ଉଠାଇବାକୁ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ କବ୍‌ଜା ମଧ୍ୟ ଥାଏ । ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ବାକ୍ସକୁ ଢାଙ୍କିରଖିବା ବେଳେ ପ୍ରିଜ୍ମକୁ ବାହାର ପାଖକୁ ଓଲଟାଇ ରଖାଯାଏ । ପ୍ରିଜମ୍‌ର ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ଛିଦ୍ର ଥାଏ । ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଏ । ପ୍ରିଜମ ସହିତ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ରଙ୍ଗିନ କାଚ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଖର ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ସମ୍ମୁଖରେ ପ୍ରିଜ୍ମ ଭିତର ଦେଇ ଦେଖିଲେ ଆଖିରେ କୌଣସି ବାଧା ପଡ଼େ ନାହିଁ । ପ୍ରିଜମ୍‌ର ପ୍ରତିବିମ୍ବିତ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ଓଲଟା ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଭାଗଚକ୍ରର ଅଙ୍କଗୁଡ଼ିକ ଓଲଟା ଭାବରେ ଲେଖାଥାଏ । କମ୍ପାସକୁ ନିରାପଦରେ ରଖିବା ନିମିତ୍ତ ଉପରିଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ପିତ୍ତଳର ଢାଙ୍କୁଣିଥାଏ । ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ତାହାକୁ କାଢ଼ି ଦେବାକୁ ହୁଏ ।

ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ତିନିଖଣ୍ଡି ସରୁ କାଠଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିପଦ ବା ପାହିଆ ଉପରେ କମ୍ପାସ ବାକ୍ସକୁ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ତ୍ରିପଦ ଉପରଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ପେଚ ଥାଏ । ଏହି ପେଚ ସାହାଯ୍ୟରେ କମ୍ପାସ ବାକ୍ସକୁ ତ୍ରିପଦ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ଏହି ପେଚ ତ୍ରିପଦ ସହିତ ଗୋଟିଏ ବଲ୍ ଓ ସକେଟ୍ ଜଏଣ୍ଟ ଦ୍ୱାରା ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ । ଏହି ଜଏଣ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସମଧରାତଳ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ । କମ୍ପାସଟି ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ଚମଡ଼ା ଖୋଳ ଭିତରେ ରଖାଯାଇ ଥାଏ ।

କମ୍ପାସର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଣାଳୀ

କମ୍ପାସ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବିନ୍ଦୁଉପରେ ତ୍ରିପଦ ସ୍ଥାପନ କରି ତଦୁପରି ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ହୁଏ । କମ୍ପାସ ଠିକ୍ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ରହିଲା କି ନାହିଁ ଓଳମ ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସମ-

Digitized by srujanika@gmail.com

ଧବାଭଲ କରବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍‌ପରେ ତାକୁଣି ଉଠାଇ ସାଇଟ୍‌ଭେନ୍‌କୁ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ରଖାଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରିଜ୍‌ମକୁ ଉଠାଇ କମ୍ପାସ ବାକ୍‌ସ ଉପରେ ରଖାଯାଏ । ଭାଗଚକ୍ରକୁ ସୁସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଦେଖିବାକୁ ଅବଶ୍ୟକ ମତେ ପ୍ରିଜ୍‌ମକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇବାକୁ ହୁଏ । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥକୁ ଦେଖିବାକୁ ହୁଏ, ତାହା ସହିତ ସାଇଟ୍‌ଭେନ ସୂତା ଓ ପ୍ରିଜ୍‌ମ ଉପରସ୍ଥ ଛିଦ୍ରକୁ ଏକ ରେଖାରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକା ସ୍ଥିରହେଲେ ପ୍ରିଜ୍‌ମ ଭିତର ଦେଇ ଠିକ୍ ଏ ନିମ୍ନଦେଶକୁ ଦୃଷ୍ଟିପାତ କଲେ ଭାଗଚକ୍ରରେ ଥିବା ରେଖା ଓ ଅଙ୍କଗୁଡ଼ିକ ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହୁଏ । ସାଇଟ୍‌ଭେନର ସୂତା ସହିତ ଯେଉଁ ରେଖାଟି ମିଳି ଯାଇଥିବ, ତାହା ପଢ଼ି ଲେଖି ରଖିବାକୁ ହେବ । ଯଦି ପଦାର୍ଥଟି ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ଥାଏ, ତେବେ ଶୂନ୍ୟ ପଢ଼ାଯାଏ । ଯଦି ଏହା ଉତ୍ତର ଓ ପୂର୍ବ ଦିଗ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ ତେବେ ଶୂନ୍ୟ ଓ ୯୦ ଡିଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ଅଙ୍କ ପଢ଼ାଯାଏ । ଏହିପରି ଦକ୍ଷିଣରେ ଥିଲେ ୧୮୦ ଡିଗ୍ରୀ ଓ ପଶ୍ଚିମରେ ଥିଲେ ୨୭୦ ଡିଗ୍ରୀ ପଢ଼ାଯାଏ । ଏହିପରି କମ୍ପାସ ସାହାଯ୍ୟରେ କୌଣସି ରେଖାର ଉତ୍ତର ରେଖା ସହିତ ଅବନତ ବା କୋଣ ପଢ଼ାଯାଏ । ଏହାକୁ ବିଅରିଂ କହନ୍ତି । **ଉତ୍ତରରେଖାକୁ ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରଖି ଯେଉଁ ରେଖା ଉତ୍ତରରେଖା ସହିତ ଯେଉଁ କୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ତାହାକୁ ତାହାର ବିଅରିଂ କହନ୍ତି ।** ୨୧ ଶ ଚିତ୍ରରେ ଠ କ ରେଖାର ବିଅରିଂ ∠ ଉ ଠ କ ଓ ଠ ଖ ରେଖାର ବିଅରିଂ ∠ ଉ ଠ ଖ, ଠ ଗ ରେଖାର ବିଅରିଂ ∠ ଉ ଠ ଗ ଓ ଠ ଘ ର ବିଅରିଂ ∠ ଉ ଠ ଘ ।

ଫିଲ୍‌ଡ ଓ୍ୱାର୍କ

ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଜରିପ କରିବାକୁ ହେବ, ସର୍ଭେୟର ପ୍ରଥମେ ସେ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଉତ୍ତମରୂପେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ତାହାର ସୀମା ନିକଟରେ ଷ୍ଟେସନ ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିନେବେ । ସୀମାର କୌଣସି ବିନ୍ଦୁ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଚେନ୍‌ଲାଇନଠାରୁ ଯେପରି ଏକଚେନରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ନ ରହେ ସେପ୍ରତି ବିଶେଷ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବାକୁ ହେବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଷ୍ଟେସନରୁ ଏହାର ପୂର୍ବ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନ ସହଜରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେବା ନିତାନ୍ତ ଅବଶ୍ୟକ । ତତ୍‌ପରେ ସର୍ଭେୟର କୌଣସି ଏକ ଷ୍ଟେସନ ବିନ୍ଦୁରୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭକରି କ୍ଷେତ୍ରକୁ ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରଖି କ୍ଷେତ୍ରର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୁଲି ମାପ କରିବେ ।

ମନେକର, କ ବିନ୍ଦୁରୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରାଗଲା । ସର୍ଭେୟର ଓଲମ ସାହାଯ୍ୟରେ କ ବିନ୍ଦୁର ଠିକ୍ ଉପରେ କମ୍ପାସ ସ୍ଥାପନ କରି ତାହାକୁ ସମଧରାତଳ କରିବେ । ତତ୍‌ପରେ ସାଇଟ୍‌ଭେନକୁ ଘୂରାଇ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନ ଖ ଠାରେ ଥିବା ପତାକାକୁ ଅନାଇ କ ଖ ରେଖାର ବିଅରିଂ ପଢ଼ିବେ । ଏହାକୁ କ ଖ ରେଖାର ଅଗ୍ର ବା ଫରଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ବିଅରିଂ କହନ୍ତି । ତତ୍‌ପରେ କ ଖ ରେଖାକୁ ମାପକରି ଚେନ ସର୍ଭେପରି ଏହାର ବାମ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ଅଫସେଟ ନେବାକୁ ହେବ । ଏହାପରେ କମ୍ପାସକୁ କ ରୁ ଖ ଷ୍ଟେସନକୁ ନେଇ ସେଠାରେ ସ୍ଥାପନକରି ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନ କ ଆଡ଼କୁ ଚାହିଁ ଖ କ ରେଖାରେ ବିଅରିଂ ନେବେ । ଏହାକୁ କ ଖ ରେଖାର ପଶ୍ଚାତ୍ ବା ବ୍ୟାକ୍ ବିଅରିଂ କହନ୍ତି । ଏହାକୁ କେହି କେହି ପାଲ୍‌ଟା ବା ରିଭର୍ସଡ୍ ବିଅରିଂ କହନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ରେଖାର ଫରଓ୍ୱାର୍ଡ୍ ଓ ବ୍ୟାକ୍ ବିଅରିଂ ମଧ୍ୟରେ ୧୮୦ ଡିଗ୍ରୀ ପ୍ରଭେଦ ରହିବ । ଏହିପରି ଟ୍ରାଭର୍ସର ପ୍ରତ୍ୟେକ ରେଖାର ଫରଓ୍ୱାର୍ଡ ଓ ବ୍ୟାକ୍ ବିଅରିଂ ନେଇ ସର୍ଭେ କରିବାକୁ ହେବ । ସର୍ଭେ କଲାବେଳେ କୌଣସି ୩ଟି ଷ୍ଟେସନରୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଷ୍ଟେସନର ବା ପ୍ରଧାନ ପଦାର୍ଥର ବିଅରିଂ ନେଇ ଚେକ୍ କରିବା ଉଚିତ ।

ଯଦି କୌଣସି ରେଖାର ଫରଓ୍ୱାର୍ଡ଼ ଓ ବ୍ୟାକ ବିଅରିଂ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ୧୮୦ ଡିଗ୍ରୀରୁ କମ୍ ବା ବେଶି ହୁଏ ତେବେ ଜାଣିବାକୁ ହେବ ଯେ ନିକଟରେ କୌଣସି ଲୌହ ଜିନିଷ ଅଛି ଅଥବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି

Digitized by srujanika@gmail.com

କାରଣରୁ ସର୍ଭେ ଭୁଲ୍ ହୋଇଅଛି । ମନେକର ଗ ଷ୍ଟେସନରେ ସର୍ଭେଅର ଦେଖିଲେ ଯେ ଖ ଗ ରେଖାର ଅଗ୍ର ଓ ପଶ୍ଚାତ୍ ବିଅରିଂ ମଧ୍ୟରେ ୧୮° ପ୍ରଭେଦ ହେଉନାହିଁ ; ତେବେ ସେ ଖ ଷ୍ଟେସନକୁ ଫେରିଆସି ଖ ଗ ରେଖାର ଫରଓଆଡ଼ ବିଅରିଂ ନେବେ । ଯଦି ପୂର୍ବପର ପ୍ରଭେଦ ରହିଲା ତେବେ ଭାବିବାକୁ ହେବ ଯେ ନିକଟରେ କୌଣସି ଲୌହ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ ଚୁମ୍ବକ ଶଲାକାକୁ ତାହାର ଯଥାର୍ଥ ସ୍ଥାନରୁ ଟାଣି ନେଇଅଛି । ତତ୍ପରେ ସର୍ଭେଅର କମ୍ପାସକୁ ଘ ଷ୍ଟେସନକୁ ନେଇ ପ ଗ ଓ ଘ ଙ ରେଖାର ବିଅରିଂ ନେବେ । ଗ ବିନ୍ଦୁରେ ନିଆଯାଇ ଥିବା ବିଅରିଂ ଦ୍ୱୟ ଲୌହର ଆକର୍ଷଣଦ୍ୱାରା ସମାନ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ଦ୍ୱୟର ବିୟୋଗଫଳ ଖ ଗ ଘ କୋଣ ସହିତ ସମାନ ହେବ । ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଟାଣି ଏହି ଖ ଗ ଘ କୋଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଠିକ୍ ବିଅରିଂ ଗୁଡ଼ିକ ବାହାର କରିହେବ । ଅବଶ୍ୟ ଏଥିପାଇଁ ମନେରଖିବାକୁ ହେବ, ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁରେ ଟଣା ଯାଉଥିବା ଉତ୍ତର ରେଖା ପରସ୍ପର ସମାନ୍ତର । ଟ୍ରାଭର୍ସ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଟ୍ରାଭର୍ସ ମଧ୍ୟରେ କେତୋଟି ସରଳରେଖା ନେଇ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ଅଫସେଟ୍ ନେବାକୁ ହୁଏ । ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଟ୍ରାଭର୍ସ ମଧ୍ୟରେ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଟ୍ରାଭର୍ସ ନିଆଯାଇ ପାରେ ।

ଫିଲ୍ଡ ବହି

କମ୍ପାସ ସର୍ଭେ ଫିଲ୍ଡବହି ଠିକ୍ ଚେନ୍‌ସର୍ଭେ ଫିଲ୍ଡ ବହିପରି ଲେଖାଯାଏ । ପ୍ରଭେଦ ଏତିକି ଯେ ପ୍ରତି ରେଖାର ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷରେ ତାହାର ଫରଓଆଡ ଓ ବ୍ୟାକ୍ ବା ପାଲ୍‌ଟା ବିଅରିଂ ଲେଖିବାକୁ ହୁଏ ।

ପ୍ଲଟିଂ ବା ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ

କମ୍ପାସ ଜରିପର ନକ୍ସା ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ସେଥିରୁ ୨ଟି ଉପାୟ ଏଠାରେ ବର୍ଣ୍ଣନ କରାଯାଉ ଅଛି ।

ପ୍ରଥମ ଉପାୟ :—(ଅର୍ଦ୍ଧଚନ୍ଦ୍ରାକାର ବା ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତାକାର ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ)

ନକ୍ସା ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ କାଗଜର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରଥମ ଷ୍ଟେସନ 'କ' କୁ ସ୍ଥାପନ କଲେ ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରଟି କାଗଜର ପ୍ରାୟ ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ରହିବ, ତାହା ବିଚାରକରି ପ୍ରଥମ ଷ୍ଟେସନ ପାଇଁ କ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ସେହି ବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତରରେଖା ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରର ମଧ୍ୟବିନ୍ଦୁକୁ କାଗଜ ଉପରେ ଚିହ୍ନିତ 'କ' ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ରଖି ତାହାର ଧାରକୁ ଉତ୍ତରରେଖା ସହିତ ମିଳାଇ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ବିଅରିଂ ୧୮° ଡିଗ୍ରୀରୁ କମ ହେଲେ ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର ଉତ୍ତର ରେଖାର ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଓ ତହିଁରୁ ବେଶି ହେଲେ ତାହାକୁ ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ "କ ଖ" ରେଖାର ଫରଓଆଡ ବିଅରିଂ ଯେତେ ହୋଇଥିବ ତାହା ଗୋଟିଏ ପେନ୍‌ସିଲରେ ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରର ଅପର ଧାରରେ ଚିହ୍ନିତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ପରେ ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର ଉଠାଇ ନେଇ ଏହି ବିନ୍ଦୁକୁ କ ବିନ୍ଦୁ ସହିତ ଯୋଗ କରାଯାଏ । ଏହି ରେଖା କ ଖ ରେଖାର ଦିଗ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ—ଏହି ରେଖାରେ କ ବିନ୍ଦୁରୁ କ ଖ ରେଖାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍କେଲରେ ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଖ ବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ଉପରୋକ୍ତ ଉତ୍ତର ରେଖା ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତର ରେଖା ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ ଏବଂ ପୂର୍ବପରି ଖ ଗ ରେଖାର ବିଅରିଂ ଅଙ୍କନ କରି ଖ ଗ ରେଖାର ଦିଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ଏହି ରେଖାରେ ମାପକରି ଗ ବିନ୍ଦୁ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ । ଏହିପରି ଟ୍ରାଭର୍ସର ବିଭିନ୍ନ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଚେନ୍ ସର୍ଭେ ଭଳି ଅଫସେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

ଦ୍ୱିତୀୟ ଉପାୟ—(ବୃତ୍ତକାର ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରର ସାହାଯ୍ୟରେ) (୩୬୫ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ)

ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତରରେଖା ଟାଣି ତାହା ଉପରେ ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରର ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ ବିନ୍ଦୁ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ । ତାଉପରେ "କ ଖ" ପ୍ରଥମ ରେଖାର ଫରୱାର୍ଡ ବିଅରିଂ ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରର ଧାରରେ କ ବୋଲି ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ । ସେହି ରେଖାର ବ୍ୟାକ୍ ବିଅରିଂ କ' ବୋଲି ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଏ । ସେହିପରି ଖ ଗ, ଗ ଘ ପ୍ରଭୃତି ରେଖାର ଫରୱାର୍ଡ ଓ ବ୍ୟାକ ବିଅରିଂ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ ଖ ଖ', ଗ ଗ' ପ୍ରଭୃତି ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ । ତାଉପରେ ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରକୁ ଉଠାଇ ନେଇ ଫରୱାର୍ଡ ଓ ବ୍ୟାକ୍ ବିଅରିଂ ଦର୍ଶାଉଥିବା ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକୁ କକ', ଖଖ', ଗଗ' ପ୍ରଭୃତି ସରଳ ରେଖାଦ୍ୱାରା ଯୋଗ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ସମସ୍ତ ସରଳରେଖା ପୂର୍ବରୁ ଚିହ୍ନିତ କେନ୍ଦ୍ର ଦେଇ ଯିବା ଉଚିତ । ଯଦି ତାହା ନ ହୁଏ ତେବେ ଭାବିବାକୁ ହେବ ଯେ ଉକ୍ତ ବିଅରିଂ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇ ନାହିଁ । ତାହାକୁ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସଂଶୋଧନ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପୂର୍ବପରି ଗୋଟିଏ ସୁବିଧା ଜନକ 'କ' ବିନ୍ଦୁରୁ କ କ' ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ଟାଣି ତହିଁରେ କ ଖ ରେଖାକୁ ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ ପ୍ଲଟ କରାଯାଏ । 'ଖ' ବିନ୍ଦୁ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଗଲେ ସେଠାରୁ ଖ ଖ' ସରଳରେଖା ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ଟାଣି ତହିଁରେ ଖ ଗ ଦୂରତା ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଏ । ଏହିପରି ସମୁଦାୟ ଟ୍ରାଭର୍ସର ଅଙ୍କନ ସମ୍ପାଦନ କରାଯାଏ ।

ଅଙ୍କନରେ ଭ୍ରମ ଓ ତାହାର ସଂଶୋଧନ (Closing error and its correction)

ପ୍ରିଜ୍‌ମାଟିକ କମ୍ପାସ ସାହାଯ୍ୟରେ କୋଣଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ବିଶୁଦ୍ଧ ଭାବରେ ମାପ କରାଯାଇ ପାରେନାହିଁ । ଏହାଛଡ଼ା ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟରର ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ବିଅରିଂ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ଅଙ୍କନ କରିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସମ୍ଭବ । ତେଣୁ ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥଳରେ କ୍ଲୋଜ୍‌ଡ଼ ଟ୍ରାଭର୍ସର ଶେଷବିନ୍ଦୁ ପ୍ରଥମ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ନପଡ଼ି ଅନ୍ୟତ୍ର ପତିତ ହୁଏ । ଏହି ଭ୍ରମ ସମୁଦାୟ ଟ୍ରାଭର୍ସର ୫୦୦ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ବା କମ୍ ହେଲେ ଟ୍ରାଭର୍ସକୁ ଆଉଥରେ ଅଙ୍କନ ନକରି ନିମ୍ନଲିଖିତ ମତେ ସଂଶୋଧନ କରିନେବାକୁ ହୁଏ ।

ମନେକର କ ଖ ଗ ଘ ଙ ଟ୍ରାଭର୍ସକୁ ଅଙ୍କନ କରିବାରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଶେଷବିନ୍ଦୁ କ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ନପଡ଼ି ଅନ୍ୟ ଏକ କ' ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ପଡ଼ିଲା, ବର୍ତ୍ତମାନ କ କ' ହେଉଛି ଆମର ଅଙ୍କନର ଭ୍ରମ ।

ଏହାର ସଂଶୋଧନ ନିମିତ୍ତ ଟ୍ରାଭର୍ସର ବାହୁ ସମଷ୍ଟି ସହିତ ସମାନକରି ବା ତହିଁର କୌଣସି ଅନୁପାତ ନେଇ କ'' କ''' ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଏ । ତାଉପରେ ତହିଁରେ କ'' ଖ'', ଖ'' ଗ'', ଗ'' ଘ'', ଘ'' ଙ'' ଓ ଙ'' କ''' ଦ୍ୱାରା ଟ୍ରାଭର୍ସର ବାହୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଏ । କ''' ବିନ୍ଦୁରେ ଏହି ସରଳ ରେଖା ପ୍ରତି ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବ ଟାଣି ତହିଁରୁ କ କ' ସହିତ ସମାନ କରି କ''' ପ ଛେଦ କରାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ୍ କ'' ବିନ୍ଦୁକୁ ପ ସହିତ ଯୋଗ କରାଯାଏ । ପରେ ଖ'', ଗ'', ଘ'', ଙ'' ବିନ୍ଦୁରୁ କ'' କ''' ରେଖାପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଟଣାଯାଏ । ଏହି ଲମ୍ବ ଗୁଡ଼ିକ କ'' ପ ରେଖାକୁ ଛ, ଜ, ଝ ଓ ଟ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରନ୍ତୁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଖ, ଗ ଘ ଓ ଙ ବିନ୍ଦୁରୁ କ କ' ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଖ ଖ, ଗ ଗ' ଘ ଘ' ଓ ଙ ଙ' ସରଳ ରେଖା ଟାଣି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଖ'' ଛ, ଗ'' ଜ, ଘ'' ଝ ଓ ଙ'' ଟ ସହିତ ସମାନ କରି ଖ' ଗ' ଘ' ଓ ଙ' ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ କ ଖ' ଗ' ଘ' ଙ' ସଂଶୋଧିତ ଟ୍ରାଭର୍ସ ଅଟେ ।

ସର୍ଭେଅର କ୍ଷେତ୍ରର କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇ ତାହାକୁ ଉକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ର ନକ୍‌ସାରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାର ଉପାୟ—

Digitized by srujanika@gmail.com

ସର୍ଭେଅର ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇ ନକ୍ସାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କୌଣସି ଦୁଇଟି ଷ୍ଟେସନ ବା ଚିହ୍ନିତ ବିନ୍ଦୁର ବିଅରିଂ ନେବେ । ତତ୍‌ପରେ ଉକ୍ତ ଚିହ୍ନିତ ବିନ୍ଦୁଦ୍ୱୟରୁ ଉପରୋକ୍ତ ବିଅରିଂର ବ୍ୟାକ୍ ବିଅରିଂ ଅଙ୍କନ କରି ରେଖା ଦୁଇଟି ଟାଣିଲେ ତାହା ଯେଉଁଠାରେ ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରିବେ ତାହା ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବିନ୍ଦୁ ଦର୍ଶାଇବ ।

କନ୍‌ଭରଜେନ୍‌ସି (Convergency of meridian)

ଉତ୍ତର ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ସମାନ୍ତର ବୋଲି କଳ୍ପନା କରାଯାଇ ଥାଏ—ବାସ୍ତବରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସମାନ୍ତର ନୁହନ୍ତି । ଏହି ରେଖା ଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁରେ ମିଳି ଅଛନ୍ତି । ଏହି ଭ୍ରମକୁ କନଭର୍‌ଜେନ୍‌ସି ଭ୍ରମ କହନ୍ତି । କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷେତ୍ରର ଜରିପରେ ଏହି ଭ୍ରମ ନିତାନ୍ତ ନଗଣ୍ୟ; କିନ୍ତୁ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଜରିପରେ ଏହି ଭ୍ରମ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସଂଶୋଧନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ସାଧାରଣ ସର୍ଭେଅରଙ୍କ ଜୀବନରେ ଏହା ସଂଶୋଧନ କରିବାକୁ ପଡ଼େନାହିଁ; ତେଣୁ ଏଠାରେ ତାହାର ବିସ୍ତୃତ ବିବରଣୀ ଦେବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ।

କମ୍ପାସର ବ୍ୟତିକ୍ରମ (Magnetic variation)

କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରୁ ଏହାର ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ଅବସ୍ଥିତ ଅନ୍ୟ ବିନ୍ଦୁସହିତ ଯୋଗ କରୁଥିବା ରେଖାର ବିଅରିଂ ଶୂନ୍ୟ ହେବା ଉଚିତ । କିନ୍ତୁ କମ୍ପାସର ଉତ୍ତରରେଖା **mag meridian** ଯଥାର୍ଥ ବା ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତରରେଖା **(True meridian)** ସହିତ ଏକ ରେଖାରେ ଅବସ୍ଥିତ ନହୋଇ ଥିବାରୁ ଏହି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯାଏ । ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତରରେଖା ସହିତ କମ୍ପାସର ଉତ୍ତରରେଖା ଯେଉଁ କୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ତାହାକୁ କମ୍ପାସର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ବା ଭେରିଏସନ କହନ୍ତି । କମ୍ପାସର ଉତ୍ତର ରେଖା ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତର ରେଖାର ପୂର୍ବରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେଲେ ତାହାକୁ ପୂର୍ବ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଓ ପଶ୍ଚିମରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେଲେ ତାହାକୁ ପଶ୍ଚିମ ବ୍ୟତିକ୍ରମ କହନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ସବୁସ୍ଥାନରେ ସମାନ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ହୁଏନାହିଁ । କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଏହି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ବାହାର କରିବାକୁ ହେଲେ ଚେନ୍ ଜରିପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ଉତ୍ତରରେଖା ନିର୍ଦ୍ଧେଶ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁସାରେ ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତର ରେଖା ବାହାର କରି ତାହାର ବିଅରିଂ ନେବାକୁ ହୁଏ ।

ପୂର୍ବ ବ୍ୟତିକ୍ରମ = ୩୬୦°—ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତରରେଖାର ବିଅରିଂ

ପଶ୍ଚିମ ବ୍ୟତିକ୍ରମ = ଭୌଗୋଳିକ ଉତ୍ତରରେଖାର ବିଅରିଂ

କମ୍ପାସ ସର୍ଭେର ଅନୁପଯୋଗିତା ଓ ତ୍ରୁଟି

ନିକଟରେ ଲୁହା କିମ୍ବା ଇସ୍‌ପାତ ଥିଲେ ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକା ସେଥି ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ତେଣୁ ଯେଉଁଠାରେ ଉପରୋକ୍ତ ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଥାଏ, ସେଠାରେ କମ୍ପାସ ନିର୍ଭୁଲ ବିଅରିଂ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେନାହିଁ । ବଡ଼ ବଡ଼ ସହର ମାନଙ୍କରେ ସବୁଠି ଲୌହସ୍ତମ୍ଭ, ନଳ ଓ ରେଲିଂ ଦେଖାଯାଏ । ଏପରି ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାନୀୟ ଆକର୍ଷଣରୁ ଦୂରରେ ରହି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସମ୍ଭବ । ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଲୌହଖଣି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଲୌହ ଥାଏ ସେପରି ସ୍ଥାନପାଇଁ କମ୍ପାସ ସର୍ଭେ ଆଦୌ ଉପଯୋଗୀ ନୁହେଁ ।

ନିମ୍ନଲିଖିତ କେତୋଟି କାରଣରୁ କମ୍ପାସ ସର୍ଭେରେ ସଚରାଚର ଭ୍ରମ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ ।

(୧) ସର୍ଭେଅରଙ୍କ ନିକଟରେ ଥିବା ଛୁରୀ ଓ ଚଷମା ଇତ୍ୟାଦି ଅଥବା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥିତ କୌଣସି ଲୌହ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ ଜନିତ ସ୍ଥାନୀୟ ଆକର୍ଷଣ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(୨) କମ୍ପାସର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ।
(୩) ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।
(୪) କାଳକ୍ରମେ ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକାର ଗୁଣ ହ୍ରାସ ଓ ଅବାଧ ଦୃଷ୍ଟିକ୍ଷେତ୍ରରେ ବାଧା—
(୫) ଯଥାର୍ଥ ସ୍ଥାନରେ କମ୍ପାସ ସ୍ଥାପନରେ ତ୍ରୁଟି ।
(୬) ପତାକା ବା ପଦାର୍ଥକୁ ଉତ୍ତମରୂପେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାରେ ଭ୍ରମ ।
(୭) କମ୍ପାସ ବାକ୍ସକୁ ସମତଳ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ ନ କରିବା ।
(୮) ବିଅରିଂ ନେବା ଓ ତାହା ଟିପିବାରେ ଅମନଯୋଗିତା ବା ବିତୃଷ୍ଣା ।
(୯) କମ୍ପାସ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ତ୍ରୁଟି ।

ଟିକିଏ ସାବଧାନ ହେଲେ ଉପରୋକ୍ତ ଭ୍ରମରୁ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଆଦୌ ପ୍ରବେଶ କରି ପାରିବନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସଂଶୋଧନ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

ସର୍ଭେଅର କମ୍ପାସ :—ଏହା ଗୋଟିଏ ଖୁବ୍ ପୁରୁଣା ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଆଜିକାଲି ଖୁବ୍ କମ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ ।

ଏହା ଅନେକାଂଶରେ ପ୍ରିଜମାଟିକ୍ କମ୍ପାସ ପରି । ଏଥିରେ ପ୍ରିଜମ୍ ପରିବର୍ତ୍ତିରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଛିଦ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଅନ୍ତ ଗୋଟିଏ ସାଇଟ୍ ଭେନ୍ ଥାଏ । ସର୍ଭେଅର ଏହି ଛିଦ୍ର ଭିତରଦେଇ ବାଞ୍ଛିତ ବସ୍ତୁକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରନ୍ତି । ଏହାର ଗ୍ରାଜୁଏଟେଡ୍ ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକା ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ନହୋଇ ସାଇଟ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ । ଏଥିରେ ଡିଗ୍ରୀ ପ୍ରଦର୍ଶକ ଅଙ୍କଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରିଜମାଟିକ କମ୍ପାସର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଲିଖିତ । ବିଅରିଂ ପଢ଼ିଲା ବେଳେ ଉପରୁ ତଳକୁ ଚାହିଁ ବିଅରିଂ ପଢ଼ିବାକୁ ହୁଏ । ମନେକର ଗୋଟିଏ ରେଖାର ବିଅରିଂ ୬୦ ଡିଗ୍ରୀ । ଯେତେବେଳେ ସେହି ରେଖାସ୍ଥିତ ପଦାର୍ଥକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକାର ଉତ୍ତର ପାର୍ଶ୍ୱଟିକ୍ ୬୦ ଡିଗ୍ରୀ ଉପରେ ରହେ ।

୫ ମ ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ପ୍ରିଜ୍‌ମାଟିକ କମ୍ପାସର ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରି ତାହାକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।

୨ । କିପରି ଧରଣର କ୍ଷେତ୍ରପାଇଁ କମ୍ପାସ ଜରିପ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ?

୩ । ଟ୍ରାଭର୍ସ, ବିଅରିଂ, ସ୍ଥାନୀୟ ଅକର୍ଷଣ ଓ କମ୍ପାସର ବ୍ୟତିକ୍ରମ କାହାକୁ କହନ୍ତି ? ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।

୪ । କମ୍ପାସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖାର ବିଅରିଂ ୨୩୨° ଦେଖାଗଲା । ଯଦି ସେହି କମ୍ପାସର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ପୂର୍ବକୁ ୨ ଡିଗ୍ରୀ ହୁଏ ତେବେ ଯଥାର୍ଥ ଉତ୍ତରଦିଗ କିପରି ବାହାର କରିବ ?

୫ । କମ୍ପାସ ଜରିପର କି କି ଅସୁବିଧା ପଡ଼େ ? ଏହି ଅସୁବିଧା ଦୂର କରିବା ନିମିତ୍ତ କେଉଁ ସବୁ ବିଷୟରେ ବିଶେଷ ସାବଧାନ ହେବା ଦରକାର ?

୬ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଟ୍ରାଭର୍ସଟିକୁ ସ୍କେଲ ୧″ = ୧୦୦୦ ଫୁଟରେ ଅଙ୍କନ କର ।

Digitized by srujanika@gmail.com

କ ଖ	ବାଅରିଂ	୨୧୫°	ଦୂରତା	=୫୦୦	ଗଜ
ଖ ଗ	,,	୧୨୨°	,,	=୩୪୦	,,
ଗ ଘ	,,	୧୧୩°	,,	=୪୭୦	,,
ଘ ଙ	,,	୧୫୮°	,,	=୩୬୦	,,
ଙ ଚ	,,	୧୮୨°	,,	=୪୮୦ ।	,,
ଚ ଛ	,,	୨୫୦°	,,	=୩୨୦	,,

୨ । କୌଣସି କ୍ଲୋଜ୍‌ଡ ଟ୍ରାଭର୍ସ ଅଙ୍କନ କରି ଦେଖାଅ ଯେ ଆଦ୍ୟ ଓ ପ୍ରାନ୍ତବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟରେ ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟବଧାନ ରହୁଛି—ଏହାକୁ କିପରି ଭାବରେ ସଂଶୋଧନ କରିବ ?

ପ୍ଲେନ ଟେବୁଲ ସର୍ଭେ ବା ତକ୍ତା ଜରୀପ

ଛୋଟ ସ୍କେଲରେ ଶୀଘ୍ର ଜରିପ କରିବା ପାଇଁ ତକ୍ତାଜରିପ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ । ଏଥିରେ ଫିଲ୍ଡବୁକ ଲେଖିବାକୁ ପଡ଼େ ନାହିଁ । ସରଜମିନରେ ନକ୍‌ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ଏହି ଜରିପରେ ଚେନ୍ ସର୍ଭେ ପାଇଁ ଯେ ସମସ୍ତ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ସେ ସବୁ ବ୍ୟତୀତ ଅଧିକା ନିମ୍ନଲିଖିତ ୩ଟି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

୧—ପ୍ଲେନଟେବୁଲ ବା ତକ୍ତା

୨—ସାଇଟ୍‌ରୁଲ ବା ଦୃଷ୍ଟିପଥ ଦଣ୍ଡ

୩—ଟ୍ରଫ କମ୍ପାସ ବା ଆୟତାକାର କମ୍ପାସ୍

ପ୍ଲେନ ଟେବୁଲ ବା ତକ୍ତା—ଏହା ସାଗୁଆନ ବା ଦେବଦାରୁ କାଠ ନିର୍ମିତ ଖଣ୍ଡିଏ ଆୟତାକାର ପଟା । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ୧ ଇଞ୍ଚ ମୋଟା । ଏହାର ନିମ୍ନ ଦେଶରେ ଦୁଇଖଣ୍ଡି ସାଗୁଆନ କାଠର ବନ୍ଧା ଥାଏ । ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁସାରେ ଏହାର ଆକାର ବିଭିନ୍ନ କରାଯାଇଥାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ତକ୍ତାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୧୬ ଇଞ୍ଚ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ୧୨ ଇଞ୍ଚ ଅଟେ; ବୃହତ୍ତମ ତକ୍ତାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୩୦ ଇଞ୍ଚ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ୨୪ ଇଞ୍ଚ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ବୃହତ୍ତମ ତକ୍ତା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ତଳପଟର ଠିକ୍ ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ କାଳକ ବସିଥିବା ଗୋଟିଏ ଗୋଲାକାର ପିତ୍ତଳ ନିର୍ମିତ ଫଳକ ଥାଏ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ତକ୍ତାକୁ ତ୍ରିପଦ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଏ । (**୩୪ ଓ ୩୫ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ**)

ତ୍ରିପଦଟି ପ୍ରାୟ ୪½ ଲମ୍ବ । ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଡ଼ ୨ ଖଣ୍ଡି କାଠରେ ଗଢ଼ା । ଉପର ଭାଗରେ ୩ କୋଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡିଏ ପଟା ଏହା ସହିତ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ସଂଲଗ୍ନଥାଏ । ଏହି ପଟାର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ରନ୍ଧ୍ର ଥାଏ । ତକ୍ତାକୁ ତ୍ରିପଦ ଉପରେ ରଖିଲାବେଳେ ତଳସଂଲଗ୍ନ ପିତ୍ତଳ ଫଳକକୁ ଏହି ରନ୍ଧ୍ରର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ରଖି ନିମ୍ନ ଦେଶରୁ ଗୋଟିଏ ପେଚ ଆଣି ଦୃଢ଼ କରାଯାଏ । ଏହି ପେଚକୁ ଟିକିଏ ଶିଥିଳ କରି ଦେଲେ ତକ୍ତାକୁ ଚାରିଆଡ଼େ ଘୁରାଯାଇପାରେ ।

ସାଇଟ୍ ରୁଲ, ଆଲିଡେଡ ବା ଦୃଷ୍ଟିପଥ ଦଣ୍ଡ (୩୬ ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ)

ଏହା କାଷ୍ଠ ବା ପିତ୍ତଳ ନିର୍ମିତ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ସରଳ ଖଣ୍ଡିଏ ପଟା । ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୨° ଇଞ୍ଚ ଏବଂ ପ୍ରସ୍ଥ ୧½ରୁ ୨ଇଞ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ଉଭୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦୁଇଖଣ୍ଡି ପିତ୍ତଳ ନିର୍ମିତ ସାଇଟ୍‌ଭେନ୍ ବା ଦୃଷ୍ଟି ଫଳକ ଲମ୍ବଭାବରେ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଛିଦ୍ର ଥାଏ ଓ

Digitized by srujanika@gmail.com

ଅନ୍ୟଟିର ମଧ୍ୟ ଦେଶରେ ଥିବା ଛିଦ୍ରର ଠିକ୍ ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଘୋଡ଼ା କେଶ ବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ତାର ବା ସୂତା ଲମ୍ବଭାବରେ ଟଣା ଯାଇଥାଏ । କୌଣସି ବିନ୍ଦୁସ୍ଥିତ ପଦାର୍ଥକୁ ଛେଦ କଲାବେଳେ ପ୍ରଥମ ଦୃଷ୍ଟି ଫଳକର ଛିଦ୍ରରେ ଚକ୍ଷୁ ରଖି ଅନ୍ୟ ଫଳକର ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ତାର ସହିତ ପଦାର୍ଥକୁ ଏକରେଖାରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । କୌଣସି ଜରିପ କାର୍ଯ୍ୟର ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଧାର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହୁଏ ।

ଟ୍ରଫକମ୍ପାସ:—ଏହା ୪ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବ ଓ ୨ଇଞ୍ଚ ଚୌଡ଼ା ଓ ପ୍ରାୟ ½ ଇଞ୍ଚ ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବାକ୍ସ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡିଏ ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକା ରଖା ଯାଇଥାଏ । ଉପରେ ଗୋଟିଏ କାଚର ଢାଙ୍କୁଣି ଥାଏ । ଏହି କମ୍ପାସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।

କାଗଜ ଚଢ଼ାଇବା—ଜରିପ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଖଣ୍ଡିଏ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜକୁ ଟକ୍ତା ଉପରେ ଯତ୍ନର ସହିତ ସମତଳ ଭାବରେ ମଡ଼ାଇବାକୁ ହୁଏ । ହାତ ତିଆରି ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ମିଳିଲେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଭଲ । ପ୍ରଥମେ କାଗଜକୁ ଟକ୍ତା ଅପେକ୍ଷା ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଏକଇଞ୍ଚ ଓ ପ୍ରସ୍ଥରେ ଏକଇଞ୍ଚ କମ୍ କରି କାଟିବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ତାହାକୁ ଗୋଟିଏ ପାଣି କୁଣ୍ଡରେ ବୁଡ଼ାଇ ଟକ୍ତା ଉପରେ ଉତ୍ତମରୂପେ ବିସ୍ତାର କରି ଦେବାକୁ ହୁଏ । ପାଣି ସ୍ୱତଃ ବହିଯିବା ଉଚିତ, ପୋଛି ଦେଲେ କାଗଜ ଖରାପ ହୋଇଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ କାଗଜର ସବୁ ଧାରରେ ଅଧଇଞ୍ଚ ଲେଖାଏଁ ସ୍ଥାନ ବଳକା ରହିବ । ୪ଇଞ୍ଚ ଓସାର ଖଣ୍ଡିଏ ପତଳା ଧଳା କାଗଜ ନେଇ ତହିଁରେ ଅଠା ଲଗାଇ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ଧାର ଉପରକୁ ପ୍ରାୟ ଅଧଇଞ୍ଚ ଚଢ଼ାଇ ମଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ । ତତ୍ପରେ ବଳକା କାଗଜକୁ ଭାଙ୍ଗି ଟକ୍ତାର ତଳ ପାଖରେ ଅଠା ଦେଇ ମଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ । ଟକ୍ତାକୁ ଘରଭିତରେ ରଖି ଶୁଖାଇବାକୁ ହୁଏ । ଖରାରେ ରଖିଲେ କାଗଜ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଉଚ୍ଚା ନୀଚ୍ଚ ହୋଇଯାଏ ।

ପ୍ରଥମେ ଖଣ୍ଡିଏ କନା ପକାଇ ତାହା ଉପରେ କାଗଜ ମଡ଼ାଇବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଭଲ । କନା ଖଣ୍ଡି ଖୁବ୍ ପତଳା ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଟକ୍ତା ଅପେକ୍ଷା ଚାରିଆଡ଼େ ୬ ଇଞ୍ଚ ଅଧିକ ହେବା ଉଚିତ । ଏହାକୁ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଧୋଇ ମଣ୍ଡ ଛଡ଼ାଇ ଦେବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ତାହାକୁ ଟକ୍ତା ଉପରେ ଉତ୍ତମରୂପେ ବିସ୍ତାର କରି ଅଠା ସାହାଯ୍ୟରେ ମଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ । ଧାରରେ ଥିବା ବଳକା ଅଂଶକୁ ଭାଙ୍ଗି ଟକ୍ତା ତଳେ ମଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏହି କନା ଉପରେ ଅଠା ମଡ଼ାଇ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜକୁ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଇ ପୂର୍ବପରି ମଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ ।

ଅନେକ ସମୟରେ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜକୁ ଡ୍ରଇଂପିନ ବା କଣ୍ଟା ସାହାର୍ଯ୍ୟରେ ଟକ୍ତା ଉପରେ ମଡ଼ା ଯାଇଥାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ସୁବିଧାରେ ଆଲିଡେଡ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେନାହିଁ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ପବନବେଳେ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମ କରିବା ଅସମ୍ଭବ ହୋଇପଡ଼େ ।

କ୍ଷେତ୍ରରେ କାର୍ଯ୍ୟ—କମ୍ପାସ ସର୍ଭେପରି ଷ୍ଟେସନଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକରି ଟକ୍ତା ସାହାଯ୍ୟରେ ଜରିପ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଏ । କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜରିପ କଲାବେଳେ ଟକ୍ତାକୁ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ବ୍ୟବହାର କରି ଯାଇଥାଏ । ନିମ୍ନରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ବର୍ଣ୍ଣନ କରାଯାଉ ଅଛି ।

(୧) ରାଡ଼ିଏସନ ବା ବିକୀରଣ ପ୍ରଣାଳୀ (Radiation) (୩୭ଣ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

ମନେକର କ ଖ ଗ ଘ ଙ କ୍ଷେତ୍ରର କ ଖ ଘ ଓ ଙ; ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଗ ବିନ୍ଦୁରୁ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେଉଅଛି । ଏପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଟକ୍ତାକୁ ଗ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ସମଧରାତଳ ଭାବରେ (horizontal) ବସାଇ ପେଚ ଅଣ୍ଟି ଦିଆଯାଏ । ଟକ୍ତା ଉପରସ୍ଥ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ଉପରେ କ୍ଷେତ୍ରର ଗ ବିନ୍ଦୁକୁ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଗ' ନାମକ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ଗ' ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କଲାବେଳେ ଯେପରି ସମୁଦାୟ ନକ୍ସାଟି କାଗଜର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ରହେ ସେଥିପ୍ରତି ବିଶେଷ ଦୃଷ୍ଟି

Digitized by srujanika@gmail.com

ଦେବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍‌ପରେ ଏହି ବିନ୍ଦୁରେ ଗୋଟିଏ ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ପୋତି ଟ୍ରୁଫ କମ୍ପାସର ଗୋଟିଏ ଧାରକୁ ଏହା ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ କରି ରଖି ପେଚକୁ ଶିଥିଳ କରି ଦିଆଯାଏ । ପରେ ଫଳକାକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଘୂରାଇ ଯେତେବେଳେ ଚୁମ୍ବକ ଶଳାକା କମ୍ପାସ ବାକ୍ସରେ ଅଙ୍କିତ ଶୂନ୍ୟ ବିନ୍ଦୁ ସହିତ ମିଳିଯାଏ, ସେତେବେଳେ ପେଚ ଅଣ୍ଟିଦେଇ କମ୍ପାସ ବାକ୍ସ ଧାରରେ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ଏହା ଉତ୍ତରାଭିମୁଖୀ ରେଖା ଅଟେ ।

ତତ୍‌ପରେ "ଗ' " ବିନ୍ଦୁ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ କରି ଅଲ୍‌ଡେଡ୍‌କୁ ସ୍ଥାପନକରି ତାହାକୁ ଘୂରାଇ କ ବିନ୍ଦୁ ଆଡ଼କୁ ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଯେତେବେଳେ ଦୃଷ୍ଟି ଫଳକ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ଛିଦ୍ରରେ ଥିବା ତାର ଓ କ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ପତାକା ବାଡ଼ି ଏକ ସରଳରେଖାରେ ରହିବ ସେତେବେଳେ ଗ' ବିନ୍ଦୁ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଅଲ୍‌ଡେଡ୍ ଧାରରେ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ସେହିପରି ଖ, ଘ ଓ ଙ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁ ଆଡ଼କୁ ଗ" ବିନ୍ଦୁରୁ ସରଳରେଖାମାନ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯେପରି କିଛି ଭ୍ରମ ନ ଜନ୍ମେ ସେଥିନିମିତ୍ତ କ ବିନ୍ଦୁ ଆଡ଼କୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ରେଖା ପ୍ରାନ୍ତଭାଗରେ "କ" ବିନ୍ଦୁକୁ ଲେଖି ଦେବାକୁ ହୁଏ । ସେହିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ରେଖା ଉପରେ ସେ ଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁଆଡ଼କୁ ଟଣା ଯାଇଥାଏ ତାହାର ନାମ ଲେଖି ଦିଆଯାଏ । ଏହାପରେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗ କ ରେଖାକୁ ମାପି ସ୍କେଲ୍ ଅନୁସାରେ ଗ' ବିନ୍ଦୁରୁ କ ଆଡ଼କୁ ଟଣା ଯାଇଥିବା ରେଖାରେ ତାହା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ନକ୍ସାରେ ଗ 'କ' କ୍ଷେତ୍ରସ୍ଥ ଗ କ ରେଖାକୁ ଦର୍ଶାଇବ । ସେହିପରି ଗ ଖ, ଗ ଘ ଓ ଗ ଙ ପ୍ରଭୃତି ରେଖାକୁ ଗୁଡ଼ିକ ମାପି ସେ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଖ ଘ ଓ ଙ ଆଡ଼କୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ସରଳରେଖା ଉପରେ ସ୍କେଲ୍ ଅନୁସାରେ ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଖ' ଘ' ଓ ଙ' ଯଥାକ୍ରମେ ଖ ଘ ଓ ଙ ବିନ୍ଦୁକୁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ କ ଖ' ଗ' ଘ' ଓ ଙ' ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗକଲେ ଉକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍ସା ମିଳିବ ।

(୬) ରିସେକ୍‌ସନ ବା ପୁନର୍ଚ୍ଛେଦନ ପ୍ରଣାଳୀ (Resection) (୩୮-ଣ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ)

ଏଥିରେ ଫଳକାକୁ କ ନାମକ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରେ ସ୍ଥାପନ କରି ତାହାକୁ ସମଧରାତଳ କରି ପେଚ ଅଣ୍ଟି ଦେବାକୁ ହୁଏ । କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଦର୍ଶାଇବା ନିମିତ୍ତ କାଗଜ ଉପରେ "କ" ନାମକ ବିନ୍ଦୁକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ଦୃଷ୍ଟିପଥ ଦଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ସନ୍ନିକଟସ୍ଥ ଖ ଓ ଙ ବିନ୍ଦୁକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସରଳ ରେଖାମାନ ଟଣାଯାଏ । ତତ୍‌ପରେ କ୍ଷେତ୍ରସ୍ଥିତ କ ଙ ରେଖାକୁ ମାପି ତାହାକୁ ଦର୍ଶାଇବା ନିମିତ୍ତ ଙ ବିନ୍ଦୁକୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ସରଳ ରେଖାରୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସ୍କେଲରେ ମାପି କ' ଙ' ଅଂଶ ଛେଦ କରାଯାଏ । ଟ୍ରୁଫ କମ୍ପାସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ତରାଭିମୁଖୀ ସରଳ ରେଖା ଟଣାଯାଏ । ତତ୍‌ପରେ ଫଳକାକୁ ନେଇ ଖ ବିନ୍ଦୁରେ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କରି ଦୃଷ୍ଟିପଥ ଦଣ୍ଡକୁ କ ବିନ୍ଦୁରୁ ଖ ବିନ୍ଦୁ ଆଡ଼କୁ ଟଣାଯାଇ ଥିବା ସରଳ ରେଖା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ ଏବଂ ପେଚକୁ ଶିଥିଳ କରି ଦୃଷ୍ଟି ଫଳକରେ କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଛେଦ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଫଳକାକୁ ଘୂରାଇବାକୁ ହୁଏ । ପରେ ପେଚ ଅଣ୍ଟି ଦିଆଯାଏ, ତତ୍‌ପରେ ଙ' ବିନ୍ଦୁକୁ ଅଲ୍‌ଡେଡର ଧାରରେ ରଖି କ୍ଷେତ୍ରସ୍ଥ ଙ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ପତାକାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଦୃଷ୍ଟିପଥ ଦଣ୍ଡର ଧାରରେ ଙ' ବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ଟଣାଯାଏ । ଏହି ସରଳ ରେଖା କ ବିନ୍ଦୁରୁ ଖ ଆଡ଼କୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ପୂର୍ବୋକ୍ତ ସରଳରେଖାକୁ ଯେଉଁଠାରେ ଛେଦ କରିବ ତାହା ଖ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଇବ । ଏହା ଖ' ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହେଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ପତାକାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ସେ ଆଡ଼କୁ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଟାଣି ଟେବୁଲ୍‌କୁ ଗ ବିନ୍ଦୁକୁ ଉଠାଇ ନେଇ ଉକ୍ତ ସରଳ ରେଖା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଲ୍‌ଡେଡ୍‌ରଖି ଖ ବିନ୍ଦୁସ୍ଥ ପତାକାକୁ ଛେଦ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଫଳକାକୁ ଘୂରାଇ ପେଚ ଅଣ୍ଟି ଦିଆଯାଏ । ତତ୍‌ପରେ ଅଲ୍‌ଡେଡ ସାହାଯ୍ୟରେ କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି କ' ବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ଟଣାଯାଏ । ଏହି ସରଳ ରେଖା ଖ ବିନ୍ଦୁରୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ସରଳରେଖାକୁ ଗ' ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦକରିବ । ଏହା ନକ୍ସାରେ

Digitized by srujanika@gmail.com

ଗ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବ । ଏହିପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ନକ୍ସାରେ ଅଙ୍କନ କରି ନକ୍ସା ସମାଧାନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ରେଖା ମାପିବାକୁ ହୁଏ ।

(୩) ଟ୍ରାଭର୍ସିଂ ବା ଘେର ପ୍ରଣାଳୀ (Traversing) (୩୯ ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ)

ଏଥିରେ ଟେବୁଲକୁ କୌଣସି ଏକ ଷ୍ଟେସନରେ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନକରି ପେଗକୁ ଅଣ୍ଟି ଦିଆଯାଏ । ମନେକର ଏହାକୁ କ ବିନ୍ଦୁରେ ରଖାଗଲା । କାଗଜ ଉପରେ କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଦର୍ଶାଇବା ନିମିତ୍ତ କ' ନାମକ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ଟ୍ରଫ କମ୍ପାସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତରାଭିମୁଖୀ ରେଖା ଟାଣି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଖ ଓ ଙ ଷ୍ଟେସନ ଦ୍ୱୟକୁ ଉପରୋକ୍ତ ଉପାୟରେ ସରଳରେଖା ମାନ ଟଣାଯାଏ । କ୍ଷେତ୍ରରେ କ ଖ ରେଖାକୁ ମାପକରି ତାହାକୁ ଦର୍ଶାଇବା ନିମିତ୍ତ ଖ ବିନ୍ଦୁକୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ସରଳ ରେଖାରୁ ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ କ' ଖ' ଅଂଶ ଛେଦ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଖ' ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହେଲାପରେ ଟେବୁଲକୁ ଖ ବିନ୍ଦୁକୁ ନେଇ ସେଠାରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ ଏବଂ ଅଲିଡେଡକୁ କ' ଖ' ରେଖା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରଖି କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଛେଦ କଲା ଉତ୍ତାରେ ପେଗ ଅଣ୍ଟି ଦିଆଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଗ ବିନ୍ଦୁକୁ ଛେଦକରି ଅଲିଡେଡ ଧାରରେ ସେଆଡ଼କୁ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ଟଣାଯାଏ ଏବଂ ଖ ଗ ରେଖାକୁ ମାପି ଉକ୍ତ ସରଳ ରେଖାରେ ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ ଉକ୍ତ ରେଖାର ଅବସ୍ଥିତି ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ସେହିପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ଘ ଓ ଙ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି କାଗଜ ଉପରେ ଘ' ଓ ଙ' ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଶେଷରେଖାଟିକୁ ମାପକରି ନକ୍ସା ଉପରସ୍ଥ ରେଖା ସହିତ ତୁଳନା କରିବାକୁ ହୁଏ । ଯଦି କୌଣସି ଭ୍ରମ ଦେଖାଯାଏ ତେବେ ସମୁଦାୟ ଘେରକୁ ପୁନର୍ବାର ଜରିପ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

(୪) ଇଣ୍ଟର ସେକସନ୍ ବା ପରସ୍ପର ଛେଦନ ପ୍ରଣାଳୀ (Intersection) (୪୦ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖନ୍ତୁ

କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏପରି ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ନେବାକୁ ହେବ ଯାହାର ପ୍ରାନ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟରୁ ବିଭିନ୍ନ ଷ୍ଟେସନ ବା ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଦୃଷ୍ଟ ହେଉଥିବ । ମନେକର ଝ ଠ ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା । ଏହି ସରଳରେଖାକୁ ମାପି ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସ୍କେଲରେ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତି ଝ'ଠ' ସରଳରେଖା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଝ ବିନ୍ଦୁରେ ଟେବୁଲକୁ ରଖି ଝ' ଠ' ରେଖା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଲିଡେଡ଼ ସ୍ଥାପନକରି ଠ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ପତାକାକୁ ଛେଦ କରିବାକୁ ହୁଏ । ପେଗ ଅଣ୍ଟିଦେଇ ଅଯୃତ୍ତକାର କମ୍ପାସ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ତରାଭିମୁଖୀ ରେଖା ଟଣାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଝ' ବିନ୍ଦୁରୁ କ ଖ ଗ ଘ ଓ ଙ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁକୁ ଦୃଷ୍ଟିପଥ ଦଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ଯଥା ସ୍ଥିତ ସରଳ ରେଖାମାନ ଟଣାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଟେବୁଲକୁ ଠ ବିନ୍ଦୁକୁ ନେଇ ସେଠାରେ ତାହା ସ୍ଥାପନକରି ଅଲିଡେଡକୁ ଝ' ଠ' ରେଖା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ରଖି ଝ ବିନ୍ଦୁକୁ ଛେଦକରି ପେଗ ଅଣ୍ଟି ଦିଆଯାଏ । ଏଠାରୁ ଅଲିଡେଡ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କ ଖ ଗ ଘ ଓ ଙ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁକୁ ଛେଦକରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେ ଆଡ଼କୁ ସରଳ ରେଖାମାନ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ଝ ବିନ୍ଦୁରୁ କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ସରଳ ରେଖା ଠ ବିନ୍ଦୁରୁ କ କୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ସରଳରେଖାକୁ ଯେଉଁଠାରେ ଛେଦ କରିବ ତାହା କ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଇବ । ଏହି ବିନ୍ଦୁକୁ ଚିତ୍ରରେ କ' ବୋଲି ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇ ଅଛି । ଏହିପରି ଖ ଗ ଘ ଓ ଙ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ସହଜରେ ନକ୍ସା ଉପରେ ଖ' ଗ' ଘ' ଓ ଙ' ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରାଯାଏ ।

ଏହି ଉପାୟରେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକୁ ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କରିହେବ ନାହିଁ ତାହାର ନକ୍ସା ବିନା ମାପରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ଉପାୟରେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ରାସ୍ତା, ନଦୀ ଓ ପର୍ବତ ପ୍ରଭୃତି ବିବିଧ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ନକ୍ସା ସହଜରେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ପରିଶ୍ରମରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇ ଥାଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

୩ ବିନ୍ଦୁ ସମସ୍ୟା—[Three Point Problem]

ଏହି ଉପାୟରେ ନକ୍ସା ଉପରେ କୌଣସି ୩ଟି ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ଅଙ୍କିତ ହୋଇଥିଲେ କ୍ଷେତ୍ରର ଯେ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରେ ଟେବୁଲ୍ ରଖି ତାହାର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ସହଜରେ ନକ୍ସା ଉପରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ଏହା ବିବିଧ ଉପାୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ସେଥିରୁ ଦୁଇଟି ଉପାୟ ଏଠାରେ ବର୍ଣ୍ଣନ କରାଯିବ ।

ମନେକର କ, ଖ, ଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ୩ଟି ବିନ୍ଦୁ । ଏହି ବିନ୍ଦୁମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ନକ୍ସା ଉପରେ ଯଥାକ୍ରମେ କ' ଖ' ଗ' ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଅଛି । ଠ ନାମକ ଅନ୍ୟ ଏକ ବିନ୍ଦୁରୁ କ, ଖ ଓ ଗ ସହଜରେ ଦେଖାଯାଉଅଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଠ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ନକ୍ସା ଉପରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହେବ ।

(୧) Tracing Paper Method ଟ୍ରେସିଂ ପେପର ବା ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ଥାନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ :—

ଏହା ସବୁଠାରୁ ସହଜ ଉପାୟ । ଏଥିରେ ଟେବୁଲକୁ ପ୍ରଥମେ ଠ ବିନ୍ଦୁରେ ରଖି କ' ଖ' ଓ ଗ' ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ କ ଖ ଓ ଗ ଅଡ଼କୁ ଅନ୍ଦାଜ କରି ରଖି ପେଚ ଅଣ୍ଟି ଦିଆଯାଏ । ଉପରିସ୍ଥ ନକ୍ସା କାଗଜ ଉପରେ ଖଣ୍ଡିଏ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜକୁ ଉତ୍ତମରୂପେ ବିସ୍ତାରକରି ଡ୍ରଇଂ ପିନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ସହିତ ସଲଗ୍ନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହା ଉପରେ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ନେଇ ସେଠାରୁ ଅଲ୍‌ଡେଡ ସାହାଯ୍ୟରେ କ ଖ ଓ ଗ ବିନ୍ଦୁକୁ ସରଳ ରେଖାମାନ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ତତ୍ପରେ ସେହି କାଗଜକୁ ତକ୍ତାଉପରେ ଏପରି ଘୁରାଇ ରଖିବାକୁ ହୁଏ ଯେପରି କ ଖ ଓ ଗ ବିନ୍ଦୁକୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ କ' ଖ' ଓ ଗ' ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ଏକ ସମୟରେ ପଡ଼ିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଟ୍ରେସିଂ କାଗଜ ଉପରେ ନିଆଯାଇଥିବା ବିନ୍ଦୁରେ ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ମାଡ଼ିଦେଲେ ତାହା ଯେଉଁଠାରେ ନିମ୍ନସ୍ଥ ନକ୍ସା କାଗଜକୁ ଛେଦ କରିବ ତାହା ଠ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଇବ । ଚିତ୍ରରେ ଏହାକୁ ଠ' ବିନ୍ଦୁଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇଅଛି ।

ଟେବୁଲକୁ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅଲ୍‌ଡେଡ଼ ଧାରକୁ ଠ' ଓ କ' (ସବୁଠାରୁ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ବିନ୍ଦୁ) ଠାରେ ରଖି ପେଚକୁ ଟିକିଏ ଶିଥିଳ କରି ତକ୍ତାକୁ ଏପରି ଘୁରାଇବାକୁ ହେବ ଯେପରି ଅଲ୍‌ଡେଡସ୍ଥିତ ତାର, କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଛେଦ କରିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପେଚ ଅଣ୍ଟିଦେଲେ ଟେବୁଲ୍ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ସ୍ଥାପିତ ହେଲା ।

Triangle of Error Method ବା ଭ୍ରମାତ୍ମକ ତ୍ରିଭୁଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ଥାନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ :—

୩୦ କ ଓ ଖ ଚିତ୍ର ଦେଖ

ଠ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ନିମିତ୍ତ ପୂର୍ବପରି ପ୍ରଥମେ ଟେବୁଲକୁ ଠ ବିନ୍ଦୁରେ ସ୍ଥାପନ କରି କ' ବିନ୍ଦୁଠାରେ ଅଲ୍‌ଡେଡ୍‌ର ଧାର ରଖି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା କ ବିନ୍ଦୁ ଅଡ଼କୁ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଏ । ସେହିପରି ଖ' ଓ ଗ' ବିନ୍ଦୁଦେଇ ଯଥାକ୍ରମେ ଖ ଓ ଗ ଅଡ଼କୁ ସରଳରେଖା ଟାଣିଲେ ଯଦି ଏହି ତିନୋଟି ସରଳରେଖା ପରସ୍ପରକୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରନ୍ତି ତେବେ ତାହା ଠ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଇବ । କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦକରନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥଳରେ ଏହି ସରଳରେଖାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରକୁ ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ ନକରି ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜ ଅଙ୍କନ କରନ୍ତି । ଏହି ତ୍ରିଭୁଜକୁ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ତ୍ରିଭୁଜ (Triangle of error) କୁହାଯାଏ । ଏହି ତ୍ରିଭୁଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଠ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଉକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସହଜରେ ସମାଧାନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ପରପୃଷ୍ଠା ଲିଖିତ ୩ଟି ନିୟମ ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(୧) ଯଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଠ ବିନ୍ଦୁ କ ଖ ଗ ତ୍ରିଭୁଜ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୋଇଥାଏ ତେବେ ନକ୍‌ସାରେ ତାହାର ଅବସ୍ଥିତି ପ୍ରଦର୍ଶକ ଠ' ବିନ୍ଦୁ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ତ୍ରିଭୁଜର ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେବ ଏବଂ ତାହା ଯଦି ଉକ୍ତ ତ୍ରିଭୁଜର ବାହାରେ ଥାଏ ତେବେ ଠ' ଭ୍ରମାତ୍ମକ ତ୍ରିଭୁଜର ବାହାରେ ରହିବ ।

(୨) ଠ' ବିନ୍ଦୁ କ ଖ ଓ ଗ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁରୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ସରଳ ରେଖାର ବାମ ବା ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେବ ।

(୩) କ, ଖ ଓ ଗ ବିନ୍ଦୁରୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ସରଳରେଖା ମାନଙ୍କରୁ ଠ' ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ଯଥାକ୍ରମେ କ, ଖ ଓ ଗ ବିନ୍ଦୁରୁ ଠ ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ସହିତ ସମାନୁପାତିକ ଅଟେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଠ ବିନ୍ଦୁ କ ଠାରୁ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେଲେ ଠ' ବିନ୍ଦୁ କ ବିନ୍ଦୁରୁ ଟଣା ଯାଇଥିବା ସରଳ ରେଖାଠାରୁ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେବ ।

ଉପରୋକ୍ତ ୩ ଟି ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଅନୁମାନ କରି ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଏହାକୁ ଓ କ' ବିନ୍ଦୁକୁ ଆଲିଡେଡ୍‌ର ଏକ ଧାରରେ ରଖି ପେଚକୁ ଶିଥିଳ କରି ତକ୍ତାକୁ ଘୂରାଇ କ ବିନ୍ଦୁକୁ ଛେଦ କରିବାକୁ ହୁଏ । ପରେ ପେଚ ଅଣ୍ଟିଦେଇ ଖ ଓ ଗ ବିନ୍ଦୁକୁ ଖ' ଓ ଗ' ବିନ୍ଦୁ ଦେଇ ସରଳରେଖାମାନ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଉକ୍ତ ୩ଟି ସରଳରେଖା ପରସ୍ପରକୁ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରିପାରନ୍ତି । ନଚେତ୍ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା କ୍ଷୁଦ୍ରତର ତ୍ରିଭୁଜ ଅଙ୍କନ କରିବେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରନ୍ତି ତେବେ ତାହା ଠ' ବିନ୍ଦୁ ହେବ । ଯଦି ତାହା ନ ହୁଏ ତେବେ ନୂତନ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ତ୍ରିଭୁଜରେ ଉପରୋକ୍ତ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରି ପୁନର୍ବାର ସରଳ ରେଖାମାନ ଟାଣିବାକୁ ହେବ । ଏହିପରି ୨ ବା ୩ ଥର କଲେ ସରଳ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରିବେ ଓ ତାହା ଠ' ବିନ୍ଦୁ ଦର୍ଶାଇବ ।

ଉପରୋକ୍ତ ଉପାୟକୁ ସହଜବୋଧ କରିବା ନିମିତ୍ତ ୨ଟି ଚିତ୍ର ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତମରୂପେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ତାହା ସହିତ ଉକ୍ତ ନିୟମ ୩ଟି କିପରି ଖାପ ଖାଉଛି ତାହା ଦେଖିବାକୁ ହେବ ।

ତକ୍ତା ଜରୀପର ବିଶେଷତ୍ୱ

(୧) କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ନକ୍‌ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ, ତେଣୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ସମୟରେ ସମ୍ପନ୍ନ କରାଯାଏ ।

(୨) କ୍ଷେତ୍ରରେ ନକ୍‌ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଉଥିବାରୁ କୌଣସି ପଦାର୍ଥକୁ ଭୁଲ୍ ବଶତଃ ଛାଡ଼ିଯାଇଥିଲେ ତାହା ସହଜରେ ଧରା ପଡ଼ିଯାଏ ଓ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇ ପାରେ; କୌଣସି ଭ୍ରମ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସଂଶୋଧନ କରାଯାଇପାରେ ।

(୩) ସବୁ ପଦାର୍ଥର ଦୂରତା ନମାପି ମଧ୍ୟ ସେ ଗୁଡ଼ିକର ନକ୍‌ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଇ ପାରେ ଏବଂ କୌଣସି କୋଣ ମାପିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ ନାହିଁ । ତେଣୁ କାର୍ଯ୍ୟ ସହଜରେ, ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ଓ ସ୍ୱଳ୍ପବ୍ୟୟରେ ସମାହିତ ହୁଏ ।

(୪) ଚୁମ୍ବକ ବା ଲୌହସଂକୁଳ କ୍ଷେତ୍ର ପାଇଁ ଏହା ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ।

(୫) ଘେର ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ନକ୍‌ସା ଅଙ୍କନ ନିମିତ୍ତ ଏହା ସଚରାଚର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପାର୍ବତ୍ୟ ପ୍ରଦେଶ ବା ବନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳ ଜରୀପ ପାଇଁ ଏହା ବିଶେଷ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(୬) ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପାୟରେ ଜରିପ କଲେ ବହିରେ ଶଠା ବହିରେ କୋଣ ଓ ଦୂରତା ପ୍ରଭୃତି ମାପ ଲେଖି ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଅନେକଥର ଭ୍ରମ ରହିଯାଇ ପାରେ । ତକ୍ତା ଜରିପରେ ସେପରି ଭ୍ରମ ରହିବାର ଅଦୌ ଆଶଙ୍କା ନାହିଁ ।

(୭) ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କଲେ ଯେଉଁ ଭ୍ରମ ରହିବା ସମ୍ଭବ ତାହା ଏଥିରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେ ।

(୮) ମୋଟରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଯେତେବେଳେ ଖୁବ୍ ଛୋଟ ସ୍କେଲରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ତକ୍ତା ଜରିପ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଉତ୍ତମ ଉପାୟ ଅଟେ । ଏଥିରେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଓ ସ୍ୱଳ୍ପ ବ୍ୟୟରେ ପ୍ରାୟ ଭ୍ରମଶୂନ୍ୟ ଭାବରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରି ଯାଇପାରେ ।

ତକ୍ତା ଜରୀପର ତ୍ରୁଟି

(୧) ବର୍ଷାଦିନେ ଏହି ଉପାୟରେ ଜରିପ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେ ।

(୨) କ୍ଷେତ୍ରରେ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନଦ୍ୱାରା ଅନେକ ସମୟ କଟିଯାଏ । ଯଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ କେବଳ ମାପକରି ରାତରେ, ଖରାବେଳେ ବା ବର୍ଷାପାତରେ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରି ଯାଉଥାନ୍ତା ତେବେ ମାପ କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ସମୟ ମିଳନ୍ତା ।

(୩) ଖୋଲା ଘେର ଜରିପରେ (Open Traverse Survey) କୌଣସି ଭ୍ରମ ରହିଗଲେ ତାହା ସହଜରେ ବାହାର କରି ସଂଶୋଧନ କରିହୁଏ ନାହିଁ ।

(୪) ବଡ଼ ସ୍କେଲରେ ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହେଲେ ଏଥିରେ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍ସା ପାଇବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସମ୍ଭବ ।

(୫) ଅନେକ ସମୟରେ କାଗଜ ବଦଳାଇବାକୁ ପଡ଼େ ।

ତକ୍ତା ସାହାଯ୍ୟରେ ଭ୍ରମଶୂନ୍ୟ ଭାବରେ ଜରୀପ କରିବା ପାଇଁ କି କି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିବାକୁ ହେବ

(୧) ତକ୍ତା ଉପରଭାଗ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସମାନ ଓ ସମତଳ ହେବା ଦରକାର ଏବଂ ତକ୍ତାଟି ତ୍ରିପଦ ସହିତ ସୁଦୃଢ଼ ଭାବରେ ସଂଲଗ୍ନ ରହିବା ଉଚିତ ।

(୨) ବୃତ୍ତାକାର ପାରାଲେଭୁଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ସର୍ବଦା ସମଧରାତଳ କରିବା ଉଚିତ ।

(୩) ତକ୍ତାକୁ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କଲାବେଳେ ଦେଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁର ନକ୍ସା ଠିକ୍ ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

(୪) ଆଲିଡେଡ୍ ବା ଦୃଷ୍ଟିପଥଦଣ୍ଡର ଧାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ସରଳ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ; ଏହା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ନିମିତ୍ତ ଖଣ୍ଡିଏ କାଗଜ ଉପରେ ଏହି ଧାରରେ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଟାଣି ଏହାକୁ ଉଠାଇ ସରଳ ରେଖାର ଅପରପାର୍ଶ୍ୱରେ ରଖିଲେ ଯଦି ଧାରଟି ରେଖା ସହିତ ମିଳିଯାଏ ତେବେ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସରଳ ବୋଲି ଜଣାଯିବ ।

(୫) ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ଛେଦ କରିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ସରଳ ରେଖା ଗୁଡ଼ିକୁ ସାବଧାନତାର ସହିତ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ଯଥାର୍ଥ ରୂପେ ଟାଣିବାକୁ ହେବ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(୬) ଚକ୍ରାକୁ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କଲାବେଳେ ଟ୍ରଫ କମ୍ପାସ ଉପରେ ନିର୍ଭର ନକରି ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନକୁ ଛେଦନକରି ଯେତ ଅଣ୍ଟିବାକୁ ହେବ ।

(୭) ୨ ବା ୩ଟି ଷ୍ଟେସନ ପରେ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଷ୍ଟେସନକୁ ଛେଦକରି ନକ୍ସା ଠିକ ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କରିନେବା ଉଚିତ । ତାହା ନ କଲେ ଭ୍ରମ ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଶେଷରେ ଖୁବ୍ ଅଧିକ ହୋଇଯିବ ।

(୮) ମଧ୍ୟେ ମଧ୍ୟେ ଯେ କୌଣସି ଦୁଇ ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ମାପି ତାହାକୁ ନକ୍ସା ଉପରସ୍ଥ ଦୂରତା ସହିତ ମିଳାଇନେବା ଉଚିତ ।

(୯) ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁକୁ ଟଣାଯାଇଥିବା ରେଖାଗୁଡ଼ିକ କାଗଜର ଧାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟାଣି ସେଠାରେ କ ଖ ବିନ୍ଦୁ ପ୍ରଭୃତିକୁ ଚିହ୍ନ ଦେବା ଉଚିତ ।

(୧୦) କାଗଜ ଯେପରି ସଂକୁଚିତ ହୋଇ ନଯାଏ ସେଥିପାଇଁ ସାବଧାନ ହେବା ଉଚିତ ।

ଷଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ପ୍ଲେନଟେବୁଲ, ଅଲଡେଡ ଓ ଟ୍ରଫ କମ୍ପାସର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣନା ଦିଅ ।

୨ । ପ୍ଲେନ ଟେବୁଲକୁ ଯେଉଁ ସବୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିତ୍ର ସହ ବୁଝାଇ ଲେଖ ।

୩ । ତ୍ରିବିନ୍ଦୁ ସମସ୍ୟା କଣ ? ତିନିଟି ବିନ୍ଦୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ଲେନଟେବୁଲର ସ୍ଥାନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁଟି ସର୍ବାପେକ୍ଷା ସହଜ ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନକର ।

୪ । ସହର ଜାଗାରେ କିପରି ପ୍ଲେନଟେବୁଲ ଜରିପ କରିବାକୁ ହେବ ବୁଝାଇ ଲେଖ ।

୫ । ଚକ୍ରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତମ ରୂପେ ଜରିପ କରିବାପାଇଁ କି କି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିବାକୁ ହେବ ।

୬ । ଗୋଟିଏ ନଦୀର ଅପରପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ଗଛ ଅଛି—ନଦୀ ପାର ନ ହୋଇ ପ୍ଲେନଟେବୁଲ ସାହାଯ୍ୟରେ କିପରି ସେହି ଗଛର ଅବସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବ ?

କାଡେଷ୍ଟ୍ରାଲ ବା କଣାଓ୍ୱାରି ଜରିପ [Cadastral Survey]

କୌଣସି ଜମିଦାରୀ ବା ମୌଜାରେ ଯେ ସମସ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଜମି ଖଣ୍ଡଥାଏ ତାହାର ଅବସ୍ଥିତି, କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଓ ଜମିର ରକମ (Quality) ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବା ନିମିତ୍ତ ସରକାର ଯେଉଁ ସର୍ଭେ କରନ୍ତି ତାହାକୁ କ୍ୟାଡେଷ୍ଟ୍ରେଲ ବା କିତାଓ୍ୱାରି ସର୍ଭେ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରଜାମାନଙ୍କ ଉପରେ ଯଥୋଚିତ ଖଜଣା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଏହି ଜରିପର ପ୍ରଧାନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ବ୍ୟବହୃତ ସ୍କେଲ:—କାଡେଷ୍ଟ୍ରାଲ ସର୍ଭେ ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ **ସ୍କେଲ ୧୬"=୧ ମାଇଲ** ସ୍କେଲ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଗଣ୍ଟର ଚେନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ନକ୍ସା ଉପରସ୍ଥ ୧ ଇଞ୍ଚ ଦୈର୍ଘ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରସ୍ଥ ୫ ଚେନ ଦୂରତା ଦର୍ଶାଏ । ନକ୍ସାର ପ୍ରତି ବର୍ଗ ଇଞ୍ଚରେ ୨୫ ବର୍ଗ ଚେନ ବା ୨½ ଏକର ଜମି ହୁଏ । ବଡ଼ ବଡ଼ ମୌଜା ମାପରେ **ସ୍କେଲ ୩୨"=୧ ମାଇଲ** ସ୍କେଲ ଓ ସହର ମାପ ପାଇଁ **ସ୍କେଲ ୬୪"=୧ ମାଇଲ** ସ୍କେଲ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

କ୍ୟାଡେଷ୍ଟ୍ରାଲ ସର୍ଭେ ପ୍ରଧାନ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ପ୍ରଥମଟି ଟ୍ରାଭର୍ସ ବିଭାଗ ଓ ଅନ୍ୟଟି କ୍ୟାଡେଷ୍ଟ୍ରାଲ ବିଭାଗ ।

ଟ୍ରାଭର୍ସ ସର୍ଭେ:—୪୧ଣ ଚିତ୍ର ଦେଖ । ଯେଉଁ ଜିଲ୍ଲା ସର୍ଭେ ହେବାର କଥା ତାହାକୁ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ ୨୦୦ କିମ୍ବା ୨୫୦ ବର୍ଗମାଇଲ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ମେନ ସରକିଟ୍ ବା ପ୍ରଧାନ ଘେର କହନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ଏହା କୌଣସି ଥାନା, ପ୍ରଗନା ବା ତହସିଲ ସୀମାଦେଇ ନିଆଯାଏ ଏବଂ ଥିଓଡୋଲାଇଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଟ୍ରାଭର୍ସ କରାଯାଏ । ଏହି ମେନ ସର୍କିଟ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ୨୦ରୁ ୨୫ ବର୍ଗମାଇଲ ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ସବ୍ ସର୍କିଟ୍ ବା ଗୌଣଘେର କହନ୍ତି । ଏହା ସାଧାରଣତଃ କେତୋଟି ମଉଜାର ସୀମାଦେଇ ନିଆଯାଏ ଓ ଥିଓଡୋଲାଇଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଟ୍ରାଭର୍ସ କରାଯାଏ । ଏକ ସବ୍ ସର୍କିଟରେ ଥିବା ପ୍ରତି ମଉଜାର ସୀମାଦେଇ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ସର୍କିଟ୍ ନିଆଯାଏ । ଏହାକୁ ମଉଜା ସର୍କିଟ ବା ଟ୍ରାଭର୍ସ କହନ୍ତି । ମଉଜା ଟ୍ରାଭର୍ସ ଶେଷ ହେଲେ ତାହାର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରି ଅମିନମାନଙ୍କୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏହାକୁ ସ୍କେଲଟନମ୍ୟାପ୍ ବା କଙ୍କାଳ ନକ୍ସା କହନ୍ତି । ଏହା ଉପରେ ସେମାନେ ପ୍ଲେନଟେବୁଲ୍ ଓ ଚେନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷେତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରନ୍ତି । ଏଥିରେ ଆଲିଡେଡ୍ ବା ଦୃଷ୍ଟିପଥ ଦଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ନାହିଁ । କେବଳ ଅଫ୍‌ସେଟ୍ ନେଇ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟ ସହଜରେ ଓ ନିର୍ଭୁଲଭାବରେ ସମାହିତ ହୁଏ ।

ବାଉଣ୍ଡରୀ ବା ସୀମାକରୀବ:—ପୂର୍ବେ କୁହାଯାଇଅଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅମିନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ମଉଜାର ସ୍କେଲଟନ ମ୍ୟାପ ଯୋଗାଇ ଦିଆ ହୋଇଥାଏ । ଅମିନ ସରଜମିନକୁ ଯାଇ ପ୍ରଥମେ ଉକ୍ତ ନକ୍ସାର ବାହ୍ୟରେଖା ବା ଲାଇନଗୁଡ଼ିକୁ ମାପି ମିଳାଇ ନିଅନ୍ତି । ତତ୍ପରେ ମଉଜାର ସୀମା ରେଖାର ଅଫସେଟ୍ ନେଇ ତାହା ଉକ୍ତ କାଗଜ ଉପରେ ଅଙ୍କନ କରନ୍ତି ଓ ଫିଠା ବହିରେ ଲେଖି ରଖନ୍ତି । ଟ୍ରାଭର୍ସ ଲାଇନ ଯେଉଁଠାରେ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହିଡ଼କୁ କାଟିବ ସେଠାରେ କୋଦାଳରେ କାଟି ଚିହ୍ନ ରଖିବାକୁ ହୁଏ ଏବଂ ତାହାକୁ ନକ୍ସାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଚେନ ଲାଇନ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରର ହିଡ଼ର ଅବଚ୍ଛେଦ ବିନ୍ଦୁକୁ କଟାଣ କହନ୍ତି ।

ଖାକା:—୪୨ଣ ଚିତ୍ର ଦେଖ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅମିନଙ୍କୁ ଟ୍ରାଭର୍ସର ଖଣ୍ଡିଏ ଆନୁମାନିକ ନକ୍ସା ଦିଆଯାଏ । ଏହାକୁ ଖାକା କହନ୍ତି । ସୀମା ମାପ ପରେ ଅମିନ ବା ସର୍ଭେଅର ତାଙ୍କର କ୍ଷେତ୍ରକୁ ୧୫ରୁ ୨୫ ଏକର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ଚତୁର୍ଭୁଜରେ ବିଭକ୍ତ କରନ୍ତି । ଚତୁର୍ଭୁଜର ବାହୁ ଗୁଡ଼ିକ ୧୫ ଚେନରୁ କମ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଚତୁର୍ଭୁଜରେ ଭାଗକଲାବେଳେ ପ୍ରଥମେ ମଉଜାର **ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ପ୍ରସ୍ଥ** ନେଇ ଏକାଧିକ ରେଖା ଟାଣନ୍ତି । ଏହି ରେଖା ଉପରେ ୧୦ ବା ୧୨ ଚେନ ଅନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚତୁର୍ଭୁଜ ଷ୍ଟେସନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଖାକା ଷ୍ଟେସନ ବା ମୁରବା କହନ୍ତି । ଏହି ଷ୍ଟେସନ ଗୁଡ଼ିକୁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଟ୍ରାଭର୍ସ ଷ୍ଟେସନ ବା ଅନ୍ୟ ଚତୁର୍ଭୁଜ ଷ୍ଟେସନ ସହିତ ଯୋଗକଲେ ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରଟି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଚତୁର୍ଭୁଜରେ ବିଭକ୍ତ ହେବ । ଯେଉଁଠାରେ ଟ୍ରାଭର୍ସ ଷ୍ଟେସନ ଦେଖା ନ ଯିବ ସେଠାରେ ଟ୍ରାଭର୍ସ ଲାଇନ ଉପରେ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ । ଷ୍ଟେସନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଚତୁର୍ଭୁଜଗୁଡ଼ିକ ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ଆୟତାକାର ହେବା ଉଚିତ । ଚତୁର୍ଭୁଜ ଷ୍ଟେସନଗୁଡ଼ିକ ହିଡ଼ ଉପରେ ରହିବା ବିଧେୟ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଷ୍ଟେସନର ଗୁରିଆଡ଼େ ୩ ବା ୪ ଫୁଟ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ବୃତ୍ତ କାଟିବାକୁ ହୁଏ । କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚତୁର୍ଭୁଜର ବାହୁ ଗୁଡ଼ିକ ମାପିଲାବେଳେ ଚେନଲାଇନ ଯେଉଁଠାରେ ହିଡ଼ ଗୁଡ଼ିକୁ ଛେଦ କରିବ ସେଠାରେ କୋଦାଳ ସାହାଯ୍ୟରେ କଟାଣ ଚିହ୍ନ ରଖାଯାଏ ଏବଂ ଖାକାରେ ଏହି କଟାଣ ଗୁଡ଼ିକ ଦର୍ଶାଇ ସେଠାରେ ପ୍ରତି ରେଖାର ଆରମ୍ଭରୁ ଏହାର ଦୂରତା ଲେଖିବାକୁ ହୁଏ । ଚତୁର୍ଭୁଜ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ସମୁଦାୟ ଜରିବର ନିର୍ଭୁଲତା ନିର୍ଭର କରେ । ତେଣୁ ଚତୁର୍ଭୁଜର ବାହୁ ଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ ସାବଧାନତାର ସହିତ ମାପ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

ଖାକା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲେ ତାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଅମିନ ସ୍କେଲ୍‌ଟନ ନକ୍‌ସାରେ ଉକ୍ତ ଚତୁର୍ଭୁଜ ଗୁଡ଼ିକ ଅଙ୍କନ କରନ୍ତି । ସରଜମିନରେ ମାପକରାଯାଇଥିବା ରେଖା ଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ନକ୍‌ସାରେ ଅଙ୍କିତ ରେଖା ମିଳିଯିବା ଉଚିତ । ଯଦି ପ୍ରତି ଚେନରେ ଅଧକଡ଼ିଏ ବା ତହିଁରୁ ଅଧିକ ଭୁଲ ଦେଖାଯାଏ ତେବେ ଉକ୍ତ ରେଖାଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନର୍ବାର ମାପକରିବାକୁ ହୁଏ । ଯଦି ଭୁଲ କମ ରହେ ତେବେ ତାହାକୁ ଅନୁପାତିକ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ବାଣ୍ଟି ଦେବାକୁ ହେବ ।

ଚତୁର୍ଭୁଜ ଗୁଡ଼ିକ ଅଙ୍କନ କଲାପରେ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଗତ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷେତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ଜରିପ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ମୌଜାର ଉତ୍ତରପଶ୍ଚିମ ଚତୁର୍ଭୁଜର ଉତ୍ତରପଶ୍ଚିମ କୋଣରୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରି ଦକ୍ଷିଣପୂର୍ବ କୋଣରେ ଥିବା ଚତୁର୍ଭୁଜର ଦକ୍ଷିଣପୂର୍ବ କୋଣରେ ସମାପ୍ତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଚତୁର୍ଭୁଜର ବାହୁ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଅଫସେଟ୍ ନେବା ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ ତେଣୁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ କଟାଣ ଗୁଡ଼ିକୁ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ ଯୋଗକରି କେତୋଟି ସବ୍‌ଲାଇନ ବା ଗୌଣରେଖା ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ଏହାକୁ ସିକମ ଲାଇନ କହନ୍ତି । ଅଫସେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁ କୁ ଯୋଗକରି ସିକମ୍ ଲାଇନ ଟାଣିବା ଭ୍ରମାତ୍ମକ । ପରେ ଏହି ସିକମ୍ ଲାଇନ ଗୁଡ଼ିକ ମାପକରି କ୍ଷେତ୍ରର କୌଣିକ ବିନ୍ଦୁରୁ ଏହା ଉପରେ ଅଫସେଟ୍ ଟାଣି କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଅଫସେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଚେନରୁ ଅଧିକ ହେବ ନାହିଁ । ଯଦି କୌଣସିଠାରେ ଏହା ଏକ ଚେନରୁ ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ହୁଏ ତେବେ ତାହା ଚେନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଖୁବ୍ ସାବଧାନତାର ସହିତ ମାପି ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ହୁଏ । କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ଲଟିଂ ହେଲେ ସୁଧା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଚଠାବହି ଲେଖିବାକୁ ହୁଏ । କୌଣସି ଟ୍ରାଭର୍ସ ଷ୍ଟେସନ ନମିଳିଲେ ତାହାକୁ ଆଲିଡେଡ୍ ବା ମିସ୍ତ୍ରି ସାହାଯ୍ୟରେ ବାହାର କରିବାକୁ ହୁଏ ।

ପରତାଳ—ଅମିନମାନେ ଠିକ୍‌ଭାବରେ ଜରିପ କରୁଛନ୍ତି କି ନାହିଁ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ସେମାନଙ୍କ ଉପରସ୍ଥ କର୍ମଚାରୀ ଇନ୍‌ସିପେକ୍ଟରମାନେ କେତେକ ଜମି ମାପକରି ନକ୍‌ସା ସହିତ ମିଳାନ୍ତି । ଏହାକୁ ପରତାଳ କୁହାଯାଏ । ପରତାଳ କଲାବେଳେ ପୂର୍ବେ ଯେଉଁ ଲାଇନ ମାପକରାଯାଇ ନାହିଁ ସେପରି ଗୋଟିଏ ଲାଇନ ବ୍ଲୁ ରଙ୍ଗ କାଳିରେ ନକ୍‌ସା ଉପରେ ଟଣାଯାଏ । କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ରେଖା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରି ଏହାର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକଚେନ୍ ଭିତରେ ଥିବା ଜମିସବୁ ଜରିପ କରି ଚଠାବହି ଲେଖାଯାଏ । ଏହି ଚଠା ବହିରୁ ଅନ୍ୟ ଖଣ୍ଡିଏ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜରେ ଉକ୍ତ ଜମିଗୁଡ଼ିକୁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ନକ୍‌ସାର ସ୍କେଲ୍ ଅନୁସାରେ ଅଙ୍କନକରି ତାହା ଖଣ୍ଡିଏ ଟ୍ରେସିଂ ପେପର ବା କ୍ଲଥରେ ଟ୍ରେସିଂ କରି ନିଅନ୍ତିଏ । ପରେ ଏହି ଟ୍ରେସିଂଟିକୁ ଉକ୍ତ ନକ୍‌ସା ଉପରେ ଏପରି ଭାବରେ ରଖାଯାଏ ଯେ ଟ୍ରେସିଂରେ ଥିବା ପରତାଳ ଲାଇନ ନକ୍‌ସା ଉପରସ୍ଥ ପରତାଳ ଲାଇନ ସହିତ ମିଳିଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ଯଦି ନକ୍‌ସାଙ୍କିତ ଜମିଗୁଡ଼ିକ ଏହାର ଟ୍ରେସିଂ ସହିତ ମିଳିଯାଏ ତେବେ ଜରିପ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ହୋଇଛି ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ହେଲେ ତାହା ସଂଶୋଧନକରି ନିଆଯାଏ ମାତ୍ର ବେଶି ଭୁଲ ଥିବାର ଦେଖାଗଲେ ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ପୁଣିଥରେ ଜରିପ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଖ୍ୟା ବା ନମ୍ବର କରିବା ଓ ଖସଡ଼ା ଲେଖା

୪ର୍ଥ ଚିତ୍ର ଦେଖ ।

ପରତାଳ ପରେ କ୍ଷେତ୍ର ଗୁଡ଼ିକୁ ନମ୍ବରକରି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଖସଡ଼ା ଲେଖିବାକୁ ହୁଏ । ଖସଡ଼ାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରର ନମ୍ବର, ସୀମା, ମାହାଲ୍ ନମ୍ବର, ଭୂମ୍ୟାଧିକାରୀ ବା ଜମିଦାରର ନାମ, ରୟତର ନାମ, କ୍ଷେତ୍ର ଫଳ, ଜମିର ରକମ ଓ ରାଜସ୍ୱ ଇତ୍ୟାଦି ଲେଖାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ଲଟ ବା କ୍ଷେତ୍ରର ଖସଡ଼ା ଲେଖିବାର ଠିକ୍

Digitized by srujanika@gmail.com

ପୂର୍ବରୁ ସେହି ପ୍ଲଟରେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ନମ୍ବର ବା ସଂଖ୍ୟା ଲେଖାଯାଏ । ନୂତନ ନକ୍ସାରେ ଉତ୍ତର ପଶ୍ଚିମ କୋଣରୁ ସଂଖ୍ୟା ଲିଖନ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇ ଦକ୍ଷିଣ ପୂର୍ବ କୋଣରେ ସମାପ୍ତ କରାଯାଏ । କୌଣସି ପ୍ଲଟ୍‌ରେ ଭୁଲ ବଶତଃ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖାଯାଇ ନ ଥିଲେ ଶେଷରେ ତାହାକୁ ନମ୍ବର କରାଯାଏ । ବିଭଜନ ବା ପୁନର୍ବାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ବେଳେ ଯଦି ସଂଖ୍ୟା ଲିଖନରେ ଶତକରା ୧୦ରୁ ବେଶି ଭୁଲ ଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ତେବେ ଖସଡ଼ା ଓ ନକ୍ସାରେ ପୁନର୍ବାର ନୂତନ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖିବାକୁ ହୁଏ ।

ସର୍ଭେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତୋଟି କଠିନ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ

(୪୫ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖ)

(୧) ଗୋଟିଏ ପାହାଡ଼ ବା ଉଚ୍ଚଭୂମିର ଉଭୟପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ ଦୁଇଟିବିନ୍ଦୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହେଉନଥିଲେ ଏବଂ ଉଭୟ ବିନ୍ଦୁ ଉଚ୍ଚଭୂମି ଉପରୁ ଦୃଷ୍ଟ ହେଉଥିଲେ କି ଉପାୟରେ ସେହି ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ସରଳ ରେଖାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହେବ ?

ମନେକର ୪୫ଶ ଚିତ୍ରରେ କ ଖ ନାମକ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ଉଚ୍ଚଭୂମିର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସେହି ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପତାକା ଦିଆଯାଉ—ପରେ ଉଚ୍ଚ ଭୂମି ଉପରେ କ ଖ ରେଖାର ଖୁବ୍ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅନୁମାନ କରି ଗ ଘ ନାମକ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ନିଆଯାଉ । ଘ ବିନ୍ଦୁରେ ଜଣେଲୋକ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇ ଗ ବିନ୍ଦୁରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ କ ଘ ରେଖା ଉପରକୁ ଆସିବା ନିମିତ୍ତ ସଙ୍କେତ ଦିଅନ୍ତୁ । ମନେକର ଗ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଗ' ବିନ୍ଦୁକୁ ଆସିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗ' ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ଲୋକ ଘ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ଲୋକଙ୍କୁ ଗ' ଖ ରେଖା ଉପରକୁ ଆସିବାକୁ ସଙ୍କେତ ଦିଅନ୍ତୁ । ଘ ବିନ୍ଦୁରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଗ' ଖ ରେଖାରେ ଅବସ୍ଥିତ ଘ' ବିନ୍ଦୁକୁ ଆସନ୍ତୁ ।

ଏହିପରି ଦୁଇ ଚାରିଥର କଲାପରେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଗ ଓ ଘ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଦ୍ୱୟ କଖ ସରଳରେଖା ଉପରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହେବେ । ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟରେ କାଳକ ପୋତି ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଷ୍ଟେସନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହେବ ।

(୨) ଚେନ ଲାଇନ ମାପିଲାବେଳେ ଘର, ପୋଖରୀ ପ୍ରଭୃତି କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ପଡ଼ିଲେ ତାହାକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟରେ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ହେବ ।

ମନେକର ୪୬ଶ ଚିତ୍ରରେ କ ଖ ରେଖା ମାପୁ ମାପୁ ଗ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ପଡ଼ିଲା । ଗ ବିନ୍ଦୁଠାରେ କ ଗ ସରଳରେଖା ପ୍ରତି ଗ ଚ ରେଖା ଲମ୍ବ ଟଣାଯାଉ । ଚ ବିନ୍ଦୁରୁ ଗ ଚ ପ୍ରତି ଚ ଛ ଲମ୍ବ ଟଣାଯାଉ । ପ୍ରତିବନ୍ଧକର ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଛ ବିନ୍ଦୁରୁ ଚ ଛ ପ୍ରତି ଛ ଜ ଲମ୍ବ ହେଉ । ଗ ଚ ସହିତ ସମାନ କରି ଛ ଜ ରେଖାରୁ ଛ ଜ ଅଂଶ ଛେଦ ଯାଉଯାଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଜ ବିନ୍ଦୁ କ ଖ ରେଖା ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

(୩) (କ) ମନେକର ୪୭ଶ ଚିତ୍ରରେ କଖ ରେଖା ଗୋଟିଏ ଚେନ୍ ଲାଇନ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ନଦୀ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଅଛି ।

ଏହି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଲଙ୍ଘନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ନଦୀର ଉଭୟପାର୍ଶ୍ୱରେ ଚେନଲାଇନ ଉପରେ ଗ ଘ ନାମକ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରି ଗ ବିନ୍ଦୁରେ ଚେନ ଲାଇନ ପ୍ରତି ଗ ଚ ଲମ୍ବ ଟଣାଯାଏ । ଗ ଚ ସରଳରେଖାକୁ ଛ ବିନ୍ଦୁରେ ସମଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ କରାଯାଇ ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ପତାକା ରଖାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଚ ବିନ୍ଦୁରୁ ଚ ଜ ସରଳରେଖାକୁ ଗ ଚ ପ୍ରତି ଲମ୍ବକରି ଟଣାଯାଏ । ସର୍ଭେୟର ଚ ଜ ସରଳରେଖା ଉପରେ

Digitized by srujanika@gmail.com

ବୁଲି ବୁଲି ଯେଉଁଠାରେ ଛ ବିନ୍ଦୁସ୍ଥ ପତାକାକୁ ଘ ବିନ୍ଦୁ ସମ୍ମୁଖରେ ଦେଖିବେ ସେଠାରେ ସେ ଜ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଗ ଘ ଛ ଓ ଚ ଜ ଛ ଦୁଇଟି ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜ ଏବଂ ସେମାନେ ସର୍ବତୋଭାବରେ ସମାନ, ତେଣୁ ଗଘ = ଚଜ ।

ଗ ଘର ଦୂରତା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଚ ଜ ସରଳରେଖା ସହଜରେ ମାପ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

(ଖ) ଉକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଟି ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଉପାୟରେ ନିମ୍ନଲିଖିତମତେ ସମାଧାନ କରାଯାଇଥାଏ ।

୪୮ଶ ଚିତ୍ରରେ କ ଖ ରେଖାରେ ଗ ଠାରୁ କ ଆଡ଼କୁ ୧ ଚେନ ମାପି ତାହାକୁ ଚ ବିନ୍ଦୁଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଉ । ଗ ବିନ୍ଦୁରୁ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ କୌଣସି ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଗ ଚ ସହିତ ସମାନକରି ଗ ଛ ସରଳରେଖା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁଇଟି ଚେନ ନେଇ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏ ପ୍ରାନ୍ତର ଯଥାକ୍ରମେ ଚ ଓ ଛ ବିନ୍ଦୁରେ ରଖାଯାଉ । ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତର ଦ୍ୱୟକୁ ଏକତ୍ର କରି ଚେନକୁ ଟାଣି ବିସ୍ତୃତକରି ତାହାକୁ ଜ ବିନ୍ଦୁରେ ରଖାଯାଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗ ଛ ଜ ଚ ଗୋଟିଏ ରମ୍ବସ୍ । ଜଣେ ପତାକାବାଡ଼ି ହାତରେ ଧରି ଚ ଛ ସରଳରେଖା ଉପରେ ବୁଲନ୍ତୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟଜଣେ ଜ ବିନ୍ଦୁରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇ ତାହାକୁ ଘ ଜ ସରଳରେଖା ଉପରକୁ ଆସିବାପାଇଁ ସଙ୍କେତ ଦିଅନ୍ତୁ । ଏହି ସାଧାରଣ ବିନ୍ଦୁକୁ ଝ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଝ ଛ ସରଳରେଖା ମାପ କରାଯାଉ ।

ଗ ଘ ଝ ଓ ଛ ଜ ଝ ଦୁଇଟି ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜ ତେଣୁ $\frac{ଗ ଘ}{ଛ ଜ} = \frac{ଗ ଝ}{ଛ ଝ}$ $\therefore$ ଗ ଘ $= \frac{ଗ ଝ}{ଛ ଝ}$ ଛ ଜ

(ଚ) ଚେନ କିମ୍ବା ଫିତା ସାହାଯ୍ୟରେ କିପରି ଗୋଟିଏ ଦତ୍ତ ସରଳ ରେଖାପ୍ରତି ତଦନ୍ତର୍ଗତ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରୁ ଲମ୍ବ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ ?

୪୯ ଶ ଚିତ୍ରରେ କଖ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଓ ଗ ଏଥିରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ଦୁ । ଗ ବିନ୍ଦୁରୁ କ ଖ ପ୍ରତି ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବ ଟାଣିବାକୁ ହେବ ।

ଗ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଘ ବିନ୍ଦୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୩୦ କଡ଼ି ମାପି ସେଠାରେ ଚେନର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ରଖି ୯୦ କଡ଼ି ପ୍ରଦର୍ଶକ ପଦକକୁ ଗ ଉପରେ ରଖାଯାଉ । ତତ୍ପରେ ୫୦ କଡ଼ି ପ୍ରଦର୍ଶକ ପଦକକୁ ଧରି ଚେନକୁ ଉତ୍ତମରୂପେ ଟାଣି ବିସ୍ତାର କଲେ ଏହା ଙ ବିନ୍ଦୁରେ ପଡ଼ିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗ ଙ ସରଳରେଖା କ ଖ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ହେଲା ।

ଅନ୍ୟ ଉପାୟ :—(୫୦ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖ) ଗ ବିନ୍ଦୁର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଘ ଓ ଙ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକରି ସେହି ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟରେ ଚେନର ଉଭୟ ପ୍ରାନ୍ତ ରଖି ଚେନର ମଧ୍ୟ ବିନ୍ଦୁକୁ ଧରି ଉତ୍ତମରୂପେ ଟାଣି ବିସ୍ତାର କରାଯାଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ମଧ୍ୟ ବିନ୍ଦୁକୁ ଗ ସହିତ ଯୋଗକଲେ ତାହା କ ଖ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ହେବ ।

(ଛ) କୌଣସି ଦତ୍ତ ସରଳରେଖାପ୍ରତି ବହିସ୍ଥ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁରୁ କିପରି ଲମ୍ବ ଟାଣିବାକୁ ହେବ ?

ଯଦି ପ୍ରଦତ୍ତ ଗ ବିନ୍ଦୁ କ ଖ ସରଳରେଖାଠାରୁ ଏକ ଚେନରୁ କମ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥାଏ ତେବେ ଚେନର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଗ ବିନ୍ଦୁରେ ରଖି ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଉତ୍ତମରୂପେ ଟାଣି କ ଖ ସରଳରେଖାରେ ଗ ବିନ୍ଦୁରୁ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଚ ଛ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱୟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଉ । ଚ ଛ କୁ ଝ ବିନ୍ଦୁରେ ସମଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ କଲେ ଗ ଝ ରେଖା କ ଖ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ହେବ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(୬) କୌଣସି ବହୁଭୁଜ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ସମାନ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ତ୍ରିଭୁଜରେ ପରିଣତ କରିବାର ଉପାୟ ।

୫୧ ଶ ଚିତ୍ରରେ କ ଖ ଗ ଘ ଙ ଚ ଗୋଟିଏ ବହୁଭୁଜ କ୍ଷେତ୍ର । ଏହାର ଚ ବିନ୍ଦୁରୁ ଘ ଚ ରେଖାକୁ ସମାନ୍ତର କରି ଙ ଞ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଉ ଏହା କଚ ସରଳରେଖାକୁ ଞ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦକରୁ । ତତ୍ପରେ ଘ ଓ ଞ ବିନ୍ଦୁକୁ ଯୋଗକରାଯାଉ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଙ ଘ ଚ ଓ ଞ ଘ ଚ ତ୍ରିଭୁଜଦ୍ୱୟ ଘ ଚ ଭୂମି ଉପରେ ଓ ଘ ଚ ଏବଂ ଙ ଞ ସମାନ୍ତରାଳ ସରଳରେଖା ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସମାନ, ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳରୁ ଙ ଘ ଚ କାଢ଼ିନେଇ ଞ ଘ ଚ ଯୋଗ କଲେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଗଲା ନାହିଁ ।

ସେହିପରି ଘ ବିନ୍ଦୁରୁ ଗ ଞ ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଘ ଜ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଉ ଏବଂ ଏହା ବର୍ଦ୍ଧିତ କ ଚ ରେଖାକୁ ଜ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦକରୁ, ଗ ଓ ଜ ଯୋଗ କରାଯାଉ ।

ତତ୍ପରେ ଖ ବିନ୍ଦୁରୁ କ ଗ ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଖ ଛ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଉ ଓ ଏହା ବର୍ଦ୍ଧିତ ଚ କ ସରଳରେଖାକୁ ଛ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦକରୁ, ଛ ଓ ଗ ବିନ୍ଦୁକୁ ଯୋଗ କରାଯାଉ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ଲବ୍ଧ ଗ ଛ ଜ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଦତ୍ତ ବହୁଭୁଜ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହିତ ସମାନ ।

(୭) କୌଣସି ବଙ୍କ ବାଡ଼ାକୁ ସିଧା କରିବାର ଉପାୟ ।

ମନେକର ୫୨ଶ ଚିତ୍ରରେ ଚ ଛ ଜ ଞ ଟ ଦୁଇଟି କ୍ଷେତ୍ରର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ବାଡ଼ା—ସୁବିଧା ନିମିତ୍ତ ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖାରେ ପରିଣତ କରିବାକୁ ହେବ କିନ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ନାହିଁ ।

ଛ ବିନ୍ଦୁରୁ ଚ ଜ ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଛ ଣ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଉ । ଏହା କ ଘ ରେଖାକୁ ଣ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରୁ । ତତ୍ପରେ ଣ ଞ ସରଳ ରେଖାକୁ ସମାନ୍ତର କରି ଜ ଦ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଉ । ଏହା କ ଘ ରେଖାକୁ ଦ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦକରୁ । ପୁଣି ଞ ବିନ୍ଦୁରୁ ଦ ଟ ସହିତ ସମାନ୍ତର କରି ଞ ଠ ସରଳରେଖା ଟଣାଯାଉ । ଏହା କ ଘ ସରଳରେଖାକୁ ଠ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦକରୁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଟ ଠ କୁ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖା ଦ୍ୱାରା ଯୋଗକଲେ ତାହା ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବାଡ଼ାର ଅବସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଇବ ।

(୮) ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଚେନରେ ମପାଯାଇଥିବା କ୍ଷେତ୍ରର ଯଥାର୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଦ୍ଧେଶ କରିବାର ଉପାୟ—

$$\frac{\text{ଯଥାର୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ}}{\text{ନକ୍ସାରୁ ଦତ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ}} = \frac{(\text{ବ୍ୟବହୃତ ଚେନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ})^2}{(\text{ନିର୍ଭୁଲ ଚେନର ଦୈର୍ଘ୍ୟ})^2}$$

କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ପ୍ରତ୍ୟେକ ସର୍ଭେୟରର କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍ସାରୁ ତାହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ଉପାୟ ଜାଣିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ବିବିଧ ଉପାୟରେ ଏହା ନିର୍ଦ୍ଧେଶ କରାଯାଇପାରେ । ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ଉପାୟ ବର୍ଣ୍ଣନ କରାଯାଉଅଛି ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(୧) ତ୍ରିଭୁଜ ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ଯଦି କ୍ଷେତ୍ରଟି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସରଳରେଖା ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଥାଏ ତେବେ ତାହାକୁ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ କିମ୍ବା ସହଜରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ତ୍ରିଭୁଜରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ତତ୍ପରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ଉକ୍ତ ତ୍ରିଭୁଜ ବା ତ୍ରିଭୁଜମାନଙ୍କର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

୧ମ ସୂତ୍ର :—ଯେ କୌଣସି ତ୍ରିଭୁଜର ଭୂମିକୁ ତାହାର ବିପରୀତ କୌଣିକ ବିନ୍ଦୁରୁ ତାହା ଉପରେ ପତିତ ଲମ୍ବରେ ଗୁଣି ଅର୍ଦ୍ଧେ ନେଲେ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବାହାରିବ ।

$$\text{ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ} = \frac{\text{ଭୂମି} \times \text{ଉଚ୍ଚତା}}{୨}$$

୨ୟ ସୂତ୍ର :—ତ୍ରିଭୁଜର ତିନି ବାହୁର ସମଷ୍ଟିର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ନେଇ ତହିଁରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାହୁକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଅନ୍ତର କରି ଅନ୍ତର ଫଳ ଗୁଡ଼ିକୁ ବାହୁସମଷ୍ଟିର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସହିତ ଗୁଣି ତାହାର ବର୍ଗମୂଳ ନେଲେ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବାହାରିବ ।

ମନେକର କ ଖ ଓ ଗ ଯଥାକ୍ରମେ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନିଟି ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ସ ସେହି ତିନି ବାହୁର ସମଷ୍ଟିର ଅର୍ଦ୍ଧେକ । ତେବେ ତ୍ରିଭୁଜର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $= \sqrt{\text{ସ (ସ—କ) (ସ—ଖ) (ସ—ଗ)}}$

(୨) ଅର୍ଡିନେଟ ବା ଗର୍ଭାନ୍ତର ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ (୨ ଅଂଶ ଦେଖ)

ବକ୍ର ରେଖା ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଏହା ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ । ଗର୍ଭାନ୍ତର ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ନିମ୍ନରେ ଦୁଇଟି ନିୟମ ଦିଆଗଲା ।

(କ) ଟ୍ରାପିଜିୟମ ନିୟମ

କ୍ଷେତ୍ରର ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରାନ୍ତଦ୍ୱୟକୁ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ଦ୍ୱାରା ଯୋଗକରି ଉକ୍ତ ସରଳ ରେଖାକୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସମାନ କ୍ଷୁଦ୍ରାଂଶରେ ବିଭକ୍ତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ବିଭାଜକ ବିନ୍ଦୁମାନଙ୍କରୁ ଉକ୍ତ ସରଳରେଖା ପ୍ରତି କକ’, ଖଖ’, ଗଗ’ ପ୍ରଭୃତି ଲମ୍ବମାନ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ । ଏହି ଲମ୍ବ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ରର ସୀମାକୁ କକ’, ଖଖ’ ଓ ଗଗ’ ପ୍ରଭୃତି ବିନ୍ଦୁରେ ସ୍ପର୍ଶକରୁ । ଏହି ଲମ୍ବ ସରଳ ରେଖାକୁ ଅର୍ଡିନେଟ୍ ବା ଗର୍ଭାନ୍ତର କହନ୍ତି ।

ସୂତ୍ର :—ଆଦ୍ୟ ଓ ପ୍ରାନ୍ତ ଗର୍ଭାନ୍ତରର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସହିତ ଅନ୍ୟ ଗର୍ଭାନ୍ତର ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗକରି ଯୋଗ ଫଳରେ ସନ୍ନିହିତ ଦୁଇ ଗର୍ଭାନ୍ତର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତାକୁ ଗୁଣିଲେ ଉକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବାହାରିବ ।

(ଖ) ସିମସନ ସାହେବଙ୍କ ନିୟମ :—

ଏଥିରେ ଉକ୍ତ ଦୀର୍ଘ ସରଳ ରେଖାକୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଯୁଗ୍ମ ସମାନ ଅଂଶରେ ବିଭକ୍ତ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

ସୂତ୍ର :—ଆଦ୍ୟ ଓ ପ୍ରାନ୍ତ ଗର୍ଭାନ୍ତର ସମଷ୍ଟିରେ ଅଯୁଗ୍ମ ଗର୍ଭାନ୍ତରମାନଙ୍କର ସମଷ୍ଟିର ଦୁଇଗୁଣ ଓ ଯୁଗ୍ମ ଗର୍ଭାନ୍ତରର ସମଷ୍ଟିର ୪ ଗୁଣ ଯୋଗକରି ଯୋଗଫଳର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶକୁ ସନ୍ନିହିତ ଗର୍ଭାନ୍ତର ଦ୍ୱୟର ଅନ୍ତର୍ଗତ ବ୍ୟବଧାନ ସହିତ ଗୁଣିଲେ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବାହାରିବ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

(ଘ) ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍‌ସା ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ରଖି ତାହାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହଜରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇପାରେ । ଏ ଧରଣର ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏଠାରେ ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟିର ବ୍ୟବହାର ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଉଅଛି । କେବଳ ଏହାକୁ ପଢ଼ିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ ନାହିଁ । ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଥରେ ଦୁଇଥର ବ୍ୟବହାର କଲେ ବିଷୟଟି ସହଜ ବୋଧ ହେବ ।

(କ) ଟାଲ୍‌କଟ୍ସ୍କୋୟାର ବା ବର୍ଗାଙ୍କିତ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜ—

ଖଣ୍ଡିଏ ଦୃଢ଼ ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପିଙ୍ଗ କାଗଜରେ ସୁବିଧା ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ଆୟତାକାର କ୍ଷେତ୍ର ନେଇ ତାହାକୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ଥାଏ । ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାକୁ ହେବ ତାହାକୁ ସେହି କ୍ଷେତ୍ରର ନକ୍‌ସା ଉପରେ ରଖି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତମ୍ଭକୁ ଡିଭାଇଡରର ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପିବାକୁ ହୁଏ । ଯଦି କ୍ଷେତ୍ରର ସୀମା ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁ ସହିତ ମିଳି ନ ରହେ ତେବେ ବର୍ଗ-କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଂଶର ଉଚ୍ଚତା ଅନ୍ଦାଜ କରି ନିଆଯାଏ । କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ସଙ୍ଗେ ସମାନ ୫୪୫ ଚିତ୍ରରେ ଏହା ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି ।

(ଖ) ଏକର ଲୁମ୍ବ :—

ଏହା ଖଣ୍ଡିଏ ଚତୁଷ୍କୋଣାକାର ଛିଦ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ମୋଟା କାଗଜ ବା ଧାତବ ପଟାରେ ନିର୍ମିତ । ଏଥିରେ ସମାନ୍ତର ଭାବରେ ଓ ସମାନ ଦୂରତାରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂତା ବନ୍ଧାଯାଇଥାଏ । ଦୁଇ ସୂତାର ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ହୋଇ ପାରେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ପାଣିଅପର ଦିଶୁଥିବାରୁ ଏହାର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଅଛି । ପଟାର ଧାରରେ ଏକର ଓ ଦଶମିକର ସ୍କେଲ ଥାଏ । ନକ୍‌ସା ଉପରେ ଏହାକୁ ରଖି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତମ୍ଭର ଗର୍ଭାନ୍ତରକୁ ଡିଭାଇଡର ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପି ତାହାକୁ ଉକ୍ତ ସ୍କେଲ ଉପରେ ରଖିଲେ ସ୍ତମ୍ଭର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବାହାରିବ । ସବୁ ସ୍ତମ୍ଭର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମିଶାଇ ଦେଲେ ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବାହାରିବ ।

(ଗ) ପ୍ଳାନି ମିଟର ବା ନକ୍‌ସା ପରିମାପକ ଯନ୍ତ୍ର—

ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ବକ୍ରରେଖା ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ବୃହଦାକାର କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ମୂନକୁ ନକ୍‌ସାର ସୀମାରେଖା ଉପରେ ବାମରୁ ଦକ୍ଷିଣକୁ ଘୂରାଇଲେ ତତ୍ସଂଲଗ୍ନ ଚକଟି ଘୂରେ ଓ ତାହା କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଦର୍ଶାଇ ଦିଏ । କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବର୍ଗଫୁଟ ଏକର ବା ବର୍ଗମାଇଲ୍‌ରେ ବାହାର କରାଯାଇପାରେ ।

ମୁଦ୍ରାକର – ଶ୍ରୀ ଅଜୟକୁମାର ଘୋଷ, ଶ୍ରୀ ହରନାଥ ପ୍ରେସ, କଟକ-୨

Digitized by srujanika@gmail.com

Digitized by srujanika@gmail.com

ଅଙ୍କନ

ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ ସର୍ଭେର ଗୋଟିଏ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ । ସର୍ଭେଅର କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁ କଷ୍ଟ ସ୍ୱୀକାର କରି ଉତ୍ତମରୂପେ ମାପ କରି ପାରନ୍ତି କିନ୍ତୁ ତାହାକୁ ଯଥାର୍ଥ ଓ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ କାଗଜ ଉପରେ ଅଙ୍କନ କରି ନ ପାରିଲେ ତାଙ୍କର ସକଳ ଶ୍ରମ ବୃଥା ହେବ । ଅଙ୍କନ ବେଳେ ନକ୍ସାକୁ ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନ ରଖିବାକୁ ହେବ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ଦେଖାଇବାକୁ ହେବ । ଅଙ୍କନ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଯେଉଁ ସବୁ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ପଦାର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକ ତାହାର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଉପଯୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ମିଳେ । ସେଗୁଡ଼ିକର ବର୍ଣ୍ଣନାରେ ପୁସ୍ତକର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ଅନାବଶ୍ୟକ ।

ଅଙ୍କନ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ସର୍ଭେଅର ନିଜର ହାତକୁ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଧୋଇବେ ଓ ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ପରିଷ୍କାର କରିବେ । ଡ୍ରଇଂ କାଗଜକୁ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ରଖିଲେ ନିର୍ମାତାର ନାମ ଯେଉଁ ପାଖରୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ପଢ଼ି ହେବ ସେହି ପାଖରେ ନକ୍ସାଙ୍କନ କରିବାକୁ ହେବ । ସେହି ପାଖଟି ଉପରକୁ ରଖି ପରିଷ୍କୃତ ଅଙ୍କନ-ତକ୍ତା ଉପରେ ଉକ୍ତ କାଗଜକୁ ବିସ୍ତାର କରିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ଡ୍ରଇଂ ପିନ ବା ଅଙ୍କନ-କଣ୍ଟା ସାହାଯ୍ୟରେ କାଗଜକୁ ତକ୍ତା ସହିତ ଭଲ ଭାବରେ ସଂଲଗ୍ନ କରିବେ ।

ପ୍ରଥମେ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍କେଲ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରି ପ୍ରଥମ ରେଖାକୁ ଏପରି ଭାବରେ ଟାଣିବାକୁ ହେବ ଯେପରିକି ସମୁଦାୟ ନକ୍ସାଟି କାଗଜର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ରହିବ । ଉତ୍ତର ରେଖାଟି ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ କାଗଜର ଉପରଆଡ଼କୁ ରହିବା ଭଲ । ଏପରି କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଖଣ୍ଡିଏ ସାଦା କାଗଜରେ ନକ୍ସାଟି ଟାଣି ପରେ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜରେ ଟାଣିବାକୁ ହୋଇଥାଏ । କ୍ରମେ ଅଭିଜ୍ଞତା ଲାଭ ହେଲେ ଆରମ୍ଭରୁ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜରେ ଟଣାଯାଇ ପାରିବ । ଯେଉଁ ସାଦା କାଗଜରେ ପ୍ରଥମେ ନକ୍ସା ଟଣାଯାଏ, ତାହାକୁ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ଉପରେ ବିସ୍ତାର କରି ଷ୍ଟେସନ ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ପିନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଫୋଡ଼ି ଦେଇ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ଉପରେ ସେ ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବାକୁ ହୁଏ । ତାହାପରେ ସେହି ଷ୍ଟେସନ ବିନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗକରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଅଙ୍କନ କରାଯାଏ । ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପେ ଅଳ୍ପେ ଗୋଟିଏ ଟାଣ ଓ ମୁନିଆ ପେନ୍ସିଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ଟଣାଯିବା ଉଚିତ । ବୃଥାରେ ଗୋଟିଏ ହେଲେ ରେଖା ଟଣା ଯିବନାହିଁ । ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ରବର ବ୍ୟବହାର ନ କରିବା ଭଲ । ବାରମ୍ବାର ରବର ବ୍ୟବହାର କଲେ କାଗଜର ଉପରଭାଗ ଖଦଡ଼ିଆ ହୋଇଯାଇ ସହଜରେ ମଇଳା ହୋଇଯାଏ । ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ଡ୍ରଇଂ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଥିବ, ତାହା ଛଡ଼ା ଡ୍ରଇଂ କାଗଜର ଅନ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ସାଧାରଣ କାଗଜରେ ଢାଙ୍କି ରଖିବା ଉଚିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ସାରେ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତର ରେଖା ଓ ସ୍କେଲ ଏବଂ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ବୃଦ୍ଧିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଧାର ରେଖା ବା ବର୍ଡ଼ର ଲାଇନ ରହିବା ଉଚିତ ।

ପେନ୍ସିଲରେ ନକ୍ସାଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ଟଣା ଶେଷହେଲେ ତହିଁରେ କାଳି ଦିଆଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଉତ୍ତମ ଜଳାଭେଦ୍ୟ (Water proof) ମସୀ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେବ । ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମତା ରକ୍ଷାକରିବାକୁ ହେବ । ଏଥିପାଇଁ ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମ କଲମ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । କାଳି ସହଜରେ ନ ବୋହି ଶୁଖି କଲମରେ ଲାଗିରହିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲାକ୍ଷଣି କଲମକୁ ଧୋଇବାକୁ ହୁଏ । ସରଳରେଖା ଟାଣିଲା ବେଳେ ଦୁଇଟି ସେଟ୍‌ସ୍କୋୟାର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେବ । ନଚେତ୍ କାଳି ସେଟ୍‌ସ୍କୋୟାର ତଳକୁ ଶୋଷି ହୋଇଯିବ । କଲମକୁ ସବୁବେଳେ କାଗଜପ୍ରତି ଲମ୍ବଭାବରେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ସମଭାବରେ ଚଳାଇବାକୁ ହେବ । କାଳରେଖା ସହଜରେ ଉଠାଇ ହେବ ନାହିଁ, ତେଣୁ ସର୍ଭେଅର ଯେମନ

Digitized by srujanika@gmail.com

କୌଣସି ରେଖାର ବାହାରକୁ କାଳିରେଖା ନ ଟଣାଯାଏ ସେ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ସାବଧାନ ରହିବା ଉଚିତ । ବୃତ୍ତ ବା ବୃତ୍ତାଂଶଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଥମେ ଟାଣି ସରଳରେଖାଗୁଡ଼ିକ ପରେ ଟାଣିବାକୁ ହେବ । କାଳି ଦିଆ ଶେଷହେଲେ ଯଦି କିଛି ଗାର ପେନ୍ସିଲ ରହିଥାଏ ତେବେ ତାହାକୁ କୋମଳ ରବର ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଠାଇ ଦେବାକୁ ହେବ । ତତ୍ପରେ ସମୁଦାୟ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜକୁ ଶୁଖିଲା ପାଉଁରୁଟିରେ ଘଷି ସଫା କରିବାକୁ ହେବ ।

କାଳି ଦେବା ପରେ ରଙ୍ଗ ଦେବାକୁ ହୁଏ । ନକ୍ସାକୁ ସୁନ୍ଦର କରିବା ନିମିତ୍ତ ପକ୍କା ରଙ୍ଗ ଦିଆଯାଏ । ନକ୍ସାକୁ ଗଡ଼ାଣିଆ ଭାବରେ ରଖି ଭଲ ରଙ୍ଗ ଓ ତୁଳି ସାହାଯ୍ୟରେ ରଙ୍ଗ ଦେବା ଉଚିତ । ଆବଶ୍ୟକ ପରିମିତ ରଙ୍ଗରେ ଜଳ ମିଶାଇ ତାହାକୁ କିଛି ସମୟ ସ୍ଥିରଭାବରେ ରଖାଯାଏ । ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ବସିଗଲେ ତୁଳିକୁ ଧୋଇ ଉପରଭାଗରୁ ରଙ୍ଗନେଇ ନକ୍ସାରେ ଦିଆଯାଏ । ତଳେ ଜମିଯାଇଥିବା ଅଂଶ ଯେପରି ତୁଳିରେ ଲାଗି ନଯାଏ ସେଥିପ୍ରତି ସାବଧାନ ହେବାକୁ ହେବ । କୌଣସି ଅଂଶରେ ରଙ୍ଗ ଗାଢ଼ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ସେଠାରେ ୨ ବା ୩ ଥର ରଙ୍ଗ ଦେବାକୁ ହେବ । ଏକାଥରକେ ଗାଢ଼ରଙ୍ଗ ଦେଲେ ତାହା ବଡ଼ ଅସୁନ୍ଦର ଦେଖାଯାଏ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ରଙ୍ଗ ସହିତ ମିଳେ ନାହିଁ । ନଦୀ, ହ୍ରଦ ଓ କ୍ଷେତ୍ରସବୁ ରଙ୍ଗ କଲାବେଳେ, ତାହାର ସୀମାଗୁଡ଼ିକ ଗାଢ଼ାକରି ମଧ୍ୟାଂଶକୁ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୀଣ କରାଯାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ମୋଟା ତୁଳିରେ ସୀମାରେଖା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗାଢ଼ରଙ୍ଗ ରେଖା ଦିଆଯାଏ । ପରେ ମଧ୍ୟ ଅଂଶକୁ ଘନତା କମାଇବାକୁ ହୁଏ ।

ଟ୍ରେସିଂ କ୍ଲଥ ବା ସ୍ୱଚ୍ଛ କପଡ଼ା ରଙ୍ଗ କଲାବେଳେ ପଛପାଖରେ ରଙ୍ଗ ଖଣ୍ଡରେ ରଙ୍ଗ କରିବାକୁ ହୁଏ । ପାଣି ରଙ୍ଗ ଦେଲେ ତାହା ଲେପି ହୋଇ ଅସୁନ୍ଦର ଦିଶେ । ଦିନବେଳେ ରଙ୍ଗ ଦେବା ଉଚିତ । ବତିରେ ରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଭଲ ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼େ ନାହିଁ । ରେଖା ଓ ଲେଖା ଅନୁସାରେ ରଙ୍ଗର ଗାଢ଼ତା ନିର୍ଭର କରେ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ରେଖା ଓ କ୍ଷୁଦ୍ର ଲେଖା ଉପରେ ଖୁବ୍ ହାଲୁକା ରଙ୍ଗ ଦେବା ଉଚିତ ।

ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ସର୍ଭେ ଚିହ୍ନ

ବିଭିନ୍ନ କୃତ୍ରିମ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ପଦାର୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ଚିହ୍ନ ଓ ରଙ୍ଗଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଥାଏ । ଛାତ୍ର-ମାନଙ୍କର ସୁବିଧାପାଇଁ ୭ମ ପ୍ଲେଟ ଦିଆଯାଇଛି । ସେଥିରୁ ଚିହ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତମରୂପେ ମନେରଖି ତାହାର ଯଥାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ହେବ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ସାରେ ନକ୍ସାର ନାମ ବଡ଼ ଓ ମୋଟା ଅକ୍ଷରରେ ଲେଖିବାକୁ ହେବ । ସେଗୁଡ଼ିକ ସୁନ୍ଦର ଓ ପରିଷ୍କାର ହେବା ଉଚିତ । ତାକୁ ଅନେକ ଚିତ୍ରିତ କରିଥାନ୍ତି । ସେପରି କଲେ ତାହା ସହଜରେ ପଢ଼ି ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେପରି କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତର ସରଳରେଖା ଟାଣି ତାହା ମଧ୍ୟରେ ସାଧାରଣ ଛାପା ଅକ୍ଷରକୁ ଅନୁକରଣ କରି ପ୍ରଥମେ ପେନ୍ସିଲରେ ଲେଖି ପରେ କାଳି ଦେବା ଭଲ ।

ନକଲ କରଣ:—ଅନେକ ସମୟରେ ନକ୍ସାର ନକଲ ବା ପ୍ରତିଲିପି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଖୁବ୍ ସହଜରେ କରାଯାଇପାରେ—ଏହା କିପରି ବିଭିନ୍ନ ସ୍କେଲରେ ସହଜରେ କରାଯାଇ ପାରେ ତାହା ତଳେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲା ।

ଟ୍ରେସିଂ ପେପର ବା କ୍ଲଥ ସାହାଯ୍ୟରେ :—ନକ୍ସାଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଡ୍ରଇଂ-ତକ୍ତା ଉପରେ ବିସ୍ତାର କରି ତାହା ଉପରେ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜ ବା କପଡ଼ା ରଖି ଡ୍ରଇଂ କଣ୍ଟାଦ୍ୱାରା ସଂଲଗ୍ନ କରିବାକୁ ହୁଏ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଏହାମଧ୍ୟ ଦେଇ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ । କାଳି ସାହାଯ୍ୟରେ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ନକଲ କରାଯାଇ ପାରେ । ବେଳେବେଳେ ସ୍ୱଚ୍ଛ କପଡ଼ା ଉପରେ କାଳି ଲାଗେନାହିଁ । ଏପରି ହେଲେ କିଛି ଚକ୍‌ଗୁଣ୍ଡ ତାହା ଉପରେ ଘଷି ଦେବାକୁ ହୁଏ ।

ନକଲ କାଚ ସାହାଯ୍ୟରେ :—ନକ୍‌ସା ଉପରେ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ରଖି ତାକୁ ପିନ୍ ବା ପେପର-କ୍ଲାମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ କରାଯାଏ । ୫୬ଶ ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି କାଚକୁ ଠିକ୍ ଢାଲୁଭାବରେ ରଖି ତାହା ଉପରେ ଉକ୍ତ ନକ୍‌ସା ଓ କାଗଜକୁ ରଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଆଲୋକର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ରଖିଲେ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ପରିଷ୍କାର ଦେଖାଯାଏ । ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦେଖା ନ ଗଲେ ତଳେ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ରଖିବାକୁ ହୁଏ । ସବୁ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦେଖାଗଲେ ପେନ୍‌ସିଲ ବା କାଳି ସାହାଯ୍ୟରେ ନକଲ କରିବାକୁ ହେବ ।

ଖଣ୍ଡିଏ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜରେ ନକଲ କରିନେଇ ସେଥିରୁ ଅନ୍ୟ କାଗଜକୁ ନକ୍‌ସା [illegible] । ଯେଉଁ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ନକଲ କରିବାକୁ ହେବ ତାହା ପଛରେ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଘଷି ସେହି ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଗଜକୁ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ଉପରେ ରଖି ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଚଳାଇଲେ ନକ୍‌ସାର ଗୋଟିଏ ନକଲ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ଉପରେ ଉଠିଯାଏ । ଏହା ବଦଳରେ କାର୍ବନ ପେପର ବ୍ୟବହାର କଲେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜରେ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ :—୫୭ଶ ଚିତ୍ର

ଅନେକ ସମୟରେ ନକ୍‌ସାକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ ବା ସଙ୍କୁଚିତ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ସହଜରେ ସମ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏଥିପାଇଁ ନକ୍‌ସା ଉପରେ କେତେକ ସମାନ୍ତରାଳ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପେନସିଲ-ରେଖା ଟାଣି ତାହାକୁ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ସମାନ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭକ୍ତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ତାହାପରେ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜରେ ଠିକ୍ ସେହିପରି ଗୁଡ଼ିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସ୍କେଲରେ ଟଣାଯାଏ । ଯଦି କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସ୍କେଲରେ ଟାଣିବାକୁ ହୁଏ ତେବେ କ୍ଷେତ୍ରଟି ମୂଳ କ୍ଷେତ୍ରର ୪ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ହୁଏ । ତାହା ହେଲେ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜରେ ଯେଉଁ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଟଣାଯିବ ତାହାର ବାହୁ ଉକ୍ତ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ହେବ । ସେହିପରି ବିଭିନ୍ନ ସ୍କେଲ ଅନୁସାରେ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁର ପରିମାଣ ବଦଳାଇବାକୁ ହେବ । ଉଭୟ କାଗଜରେ ସମାନ୍ତର ସରଳରେଖା ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଧରଣର ଅଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ କରିବାକୁ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ରେଖାର ଛେଦକ ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବିନ୍ଦୁର ଦୂରତା ମାପି ଡ୍ରଇଂ କାଗଜରେ ତାଦୃଶ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରାଯାଏ । ଯଦି କୌଣସି ଅଂଶ ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରହିଯାଏ ତେବେ ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରୁ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ନିକଟତମ ବାହୁ ଉପରେ ଲମ୍ବ ଟାଣିବାକୁ ହେବ । ଡ୍ରଇଂ କାଗଜ ଉପରେ ସଦୃଶ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ବାହୁରେ ଲମ୍ବର ପାଦଦେଶ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରି ସେଠାରୁ ଲମ୍ବ ଟାଣି ଉକ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଦର୍ଶାଇବାକୁ ହେବ । ଏହିପରି ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକରି ସେ ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗ କରି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ନକ୍‌ସା ଟଣାଯିବ ।

କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସହଜସାଧ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରପୋର୍ଶନାଲ୍ କମ୍ପାସ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଦୁଇଟି ଧାତବ ପଟାରେ ନିର୍ମିତ । ପଟାର ଅଗ୍ରଭାଗ ସରୁ ମୁନିଆ ହୋଇଥାଏ । ସେଥିରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏ ଦୀର୍ଘାକାର ରନ୍ଧ୍ର ଥାଏ । ଦୁଇଟି ପଟା ଗୋଟିଏ ପେଚଦ୍ୱାରା ଅଣ୍ଟା ଯାଇଥାଏ । ପେଚକୁ ସେହି ରନ୍ଧ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ରଖି ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ମୁନଦ୍ୱୟର ଦୂରତା ସମାନ ବା ବିଭିନ୍ନ ଭଗ୍ନାଂଶରେ ସ୍ଥିର କରାଯାଇ ପାରିବ । ୫୮ଶ ଚିତ୍ର ଦେଖ ।

Digitized by srujanika@gmail.com

ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ନକଲ

ପେଣ୍ଟୋ ଗ୍ରାଫ ନାମକ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ଅତି ସହଜରେ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏହା ୪ ଖଣ୍ଡ ଛୁଲ-ପଟା ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଏବଂ କେତୋଟି କଣ୍ଟାଦ୍ୱାରା କାଗଜରୁ ଅଳ୍ପ ଉପରେ ରଖାଯାଇ ପାରେ । ୫୯ଣ ଚିତ୍ରରେ ଏହା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଅଛି । ଟ୍ରେସର ବନ୍ଦୁକୁ ନକ୍ସା ରେଖା ଉପରେ ଘୂରାଇଲେ ପେନ୍‌ସିଲ ମୁନ ଡ୍ରଇଂ କାଗଜରେ ତାହାର ନକଲ ଅଙ୍କନ କରେ । ଏହି ନକଲ ବାଞ୍ଛିତ ସ୍କେଲରେ କରାଯାଇ ପାରେ । ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ଫଲ୍‌କ୍ରମ (ମେରୁବନ୍ଦୁ) ପେନ୍‌ସିଲ ମୁନ ଓ ଟ୍ରେସର୍ ବନ୍ଦୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ସରଳ-ରେଖାରେ ରଖିବାକୁ ହେବ ।

ଇଂରାଜୀ ଜମି ମାପ

୩୦ ¼ ବର୍ଗ ଗଜ	= ୧ ବର୍ଗ ପୋଲ୍
୪୦ ବର୍ଗ ପୋଲ୍	= ୧ ରୁଡ୍
୪ ରୁଡ୍	= ୧ ଏକର
	= ୧୦ ବର୍ଗଚେନ
	= ୪୮୪୦ ବର୍ଗ ଗଜ
୬୪୦ ଏକର	= ୧ ବର୍ଗ ମାଇଲ୍

ଓଡ଼ିଶା ଜମି ମାପ

୪ କାଣି	= ୧ ବିଶ୍ୱା
	= ୧ ବର୍ଗ ପଦିକା
୧୬ ବିଶ୍ୱା	= ୧ ଗୁଣ୍ଠ
୨୫ ଗୁଣ୍ଠ	= ୧ ମାଣ
୨୦ ମାଣ	= ୧ ବାଟି
୨୪ ଦଣ୍ଡିରେ ୧ ମାଣ	= ୧ ଏକର

ବଙ୍ଗଳା ଜମି ମାପ

୧ ବର୍ଗ ହାତ	= ୧ ଗଣ୍ଡା
୨୦ ଗଣ୍ଡା	= ୧ ଛଟାକ୍
୧୬ ଛଟାକ୍	= ୧ କାଠା
୨୦ କାଠା	= ୧ ବିଘା
	= ୧,୬୦୦ ବର୍ଗଗଜ
୧ ଏକର	= ୩ ବିଘା ୮ ଛଟାକ୍

ମାନ୍ଦ୍ରାଜ ଜମି ମାପ

୨୪୦୦ ବର୍ଗ ଫୁଟ	= ୧ ଗ୍ରାଉଣ୍ଡ ବା ମାନାଇ
୨୪ ଗ୍ରାଉଣ୍ଡ	= ୧ କାଣି
	= ୬,୪୦୦ ବର୍ଗ ଗଜ
୮୮୪ କାଣି	= ୧ ବର୍ଗ ମାଇଲ

ବମ୍ବେ ଜମି ମାପ

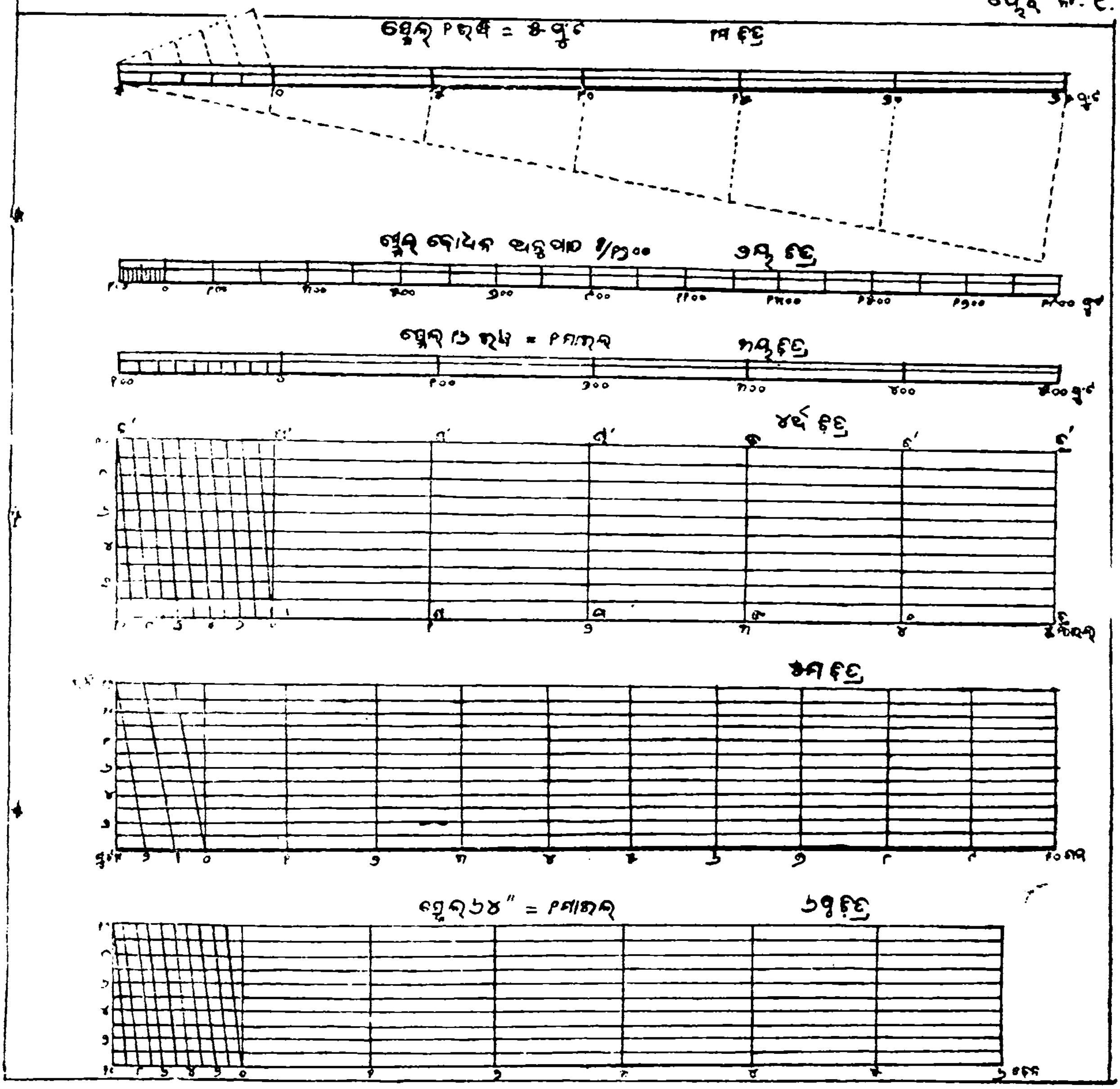
୩୦ ¼ ବର୍ଗ ହାତ	= ୧ କାଠି
୨୦ କାଠି	= ୧ ପାଣ୍ଡ
୨୦ ପାଣ୍ଡ	= ୧ ବିଘା
	= ୩, ୯୨୭ ବର୍ଗଗଜ
୬ ବିଘା	= ୧ ରୁକେ
୨୦ ରୁକେ	= ୧ ଚାହୁର

ପଞ୍ଜାବ ଜମି ମାପ

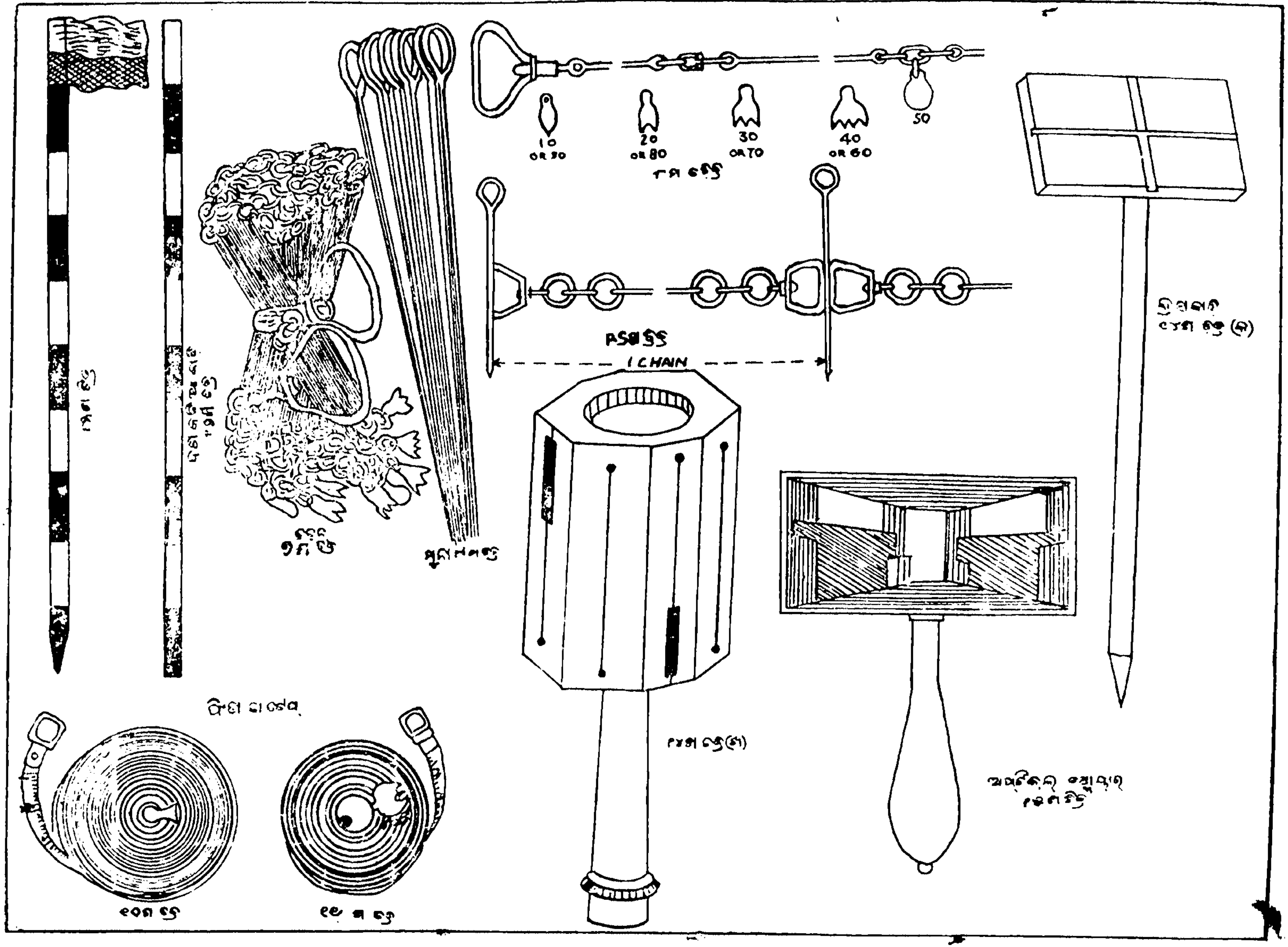
୯ ସାରସାଇ	= ୧ ମାରଲ
୨୦ ମାରଲ	= ୧ କାନାଲ୍
୪ କାନାଲ	= ୧ ବିଘା
	= ୧,୬୨୦ ବର୍ଗଗଜ

Digitized by srujanika@gmail.com

ପ୍ଲେଟ୍ ନଂ: ୯.

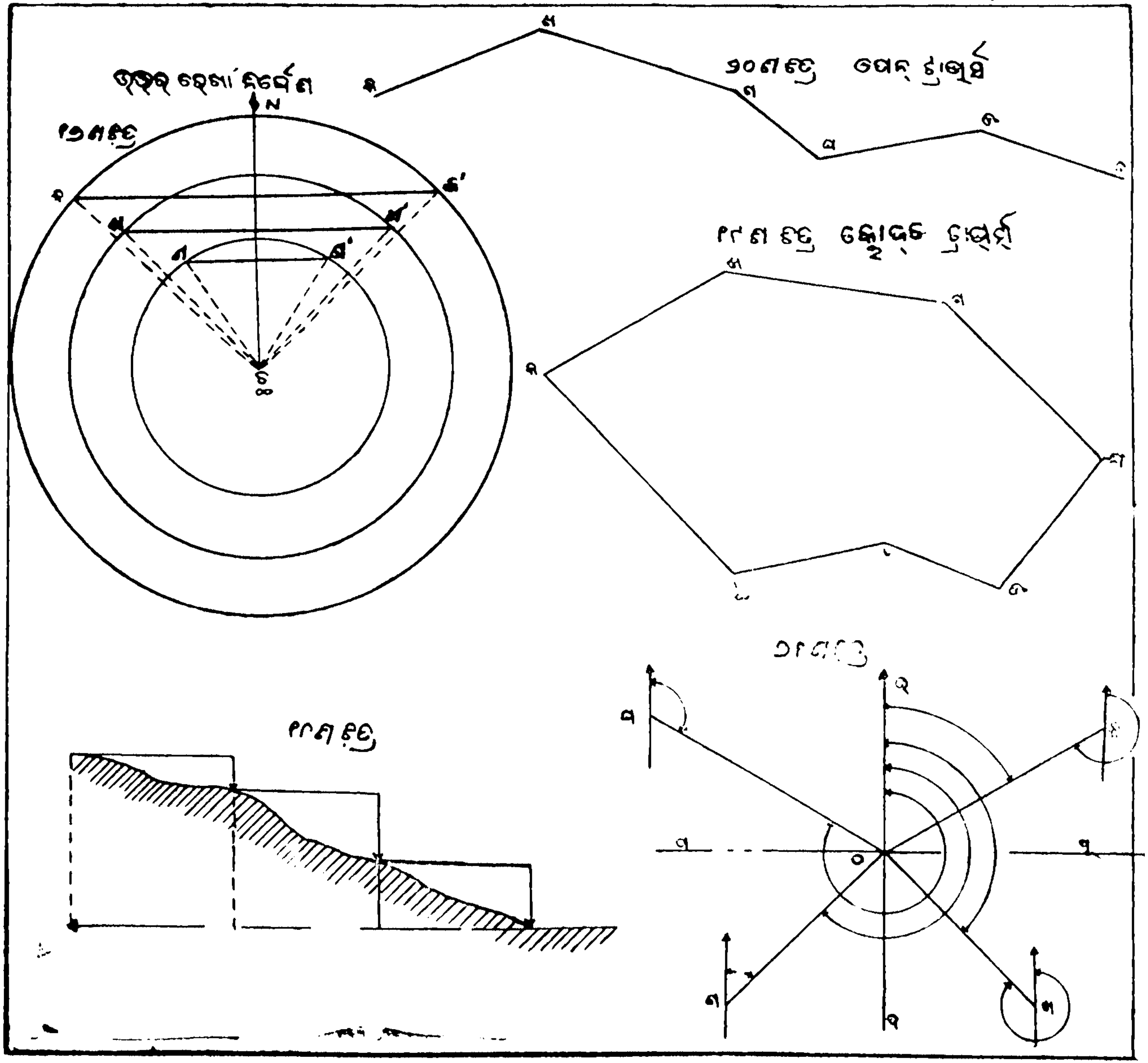


Digitized by srujanika@gmail.com

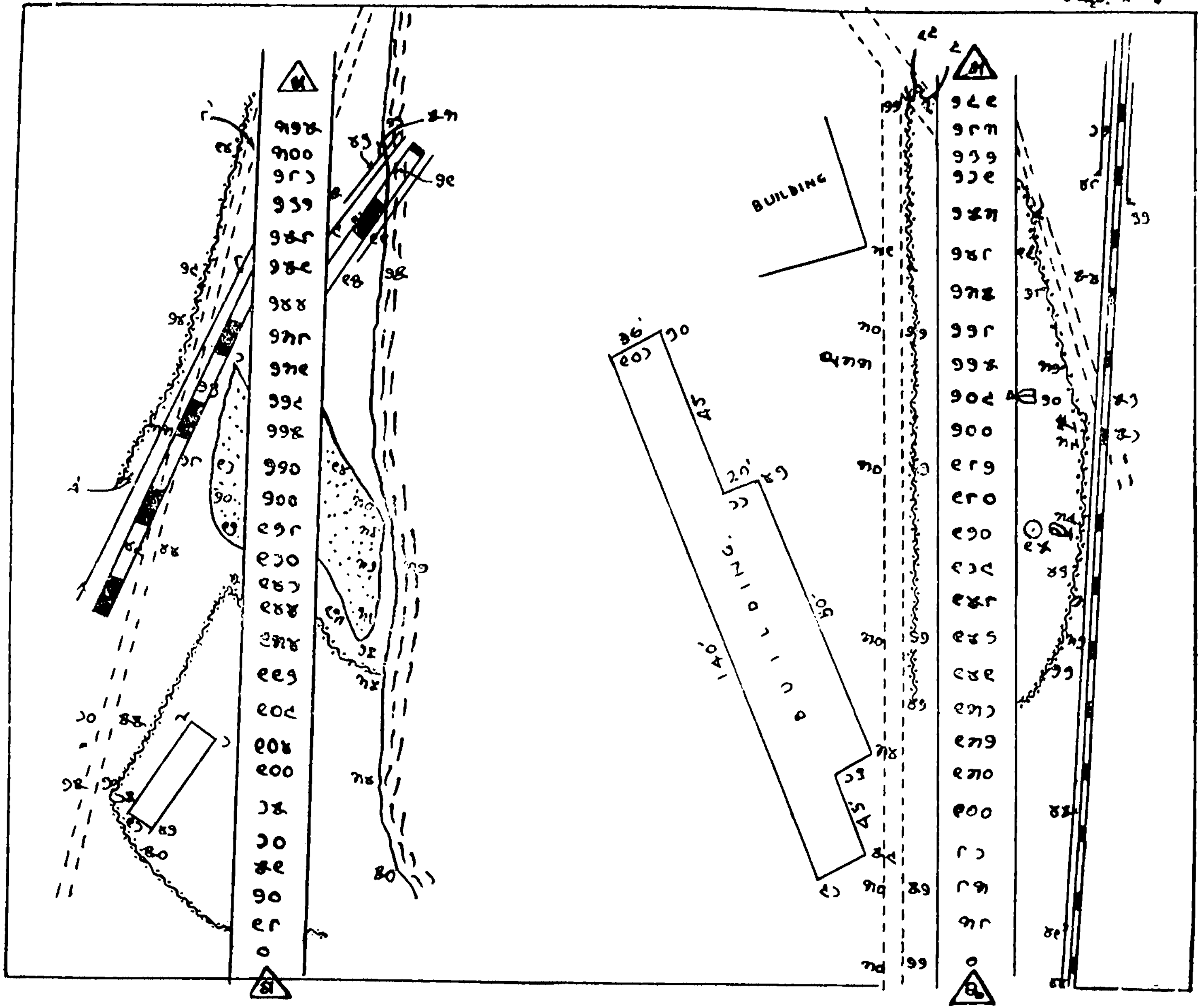


Digitized by srujanika@gmail.com

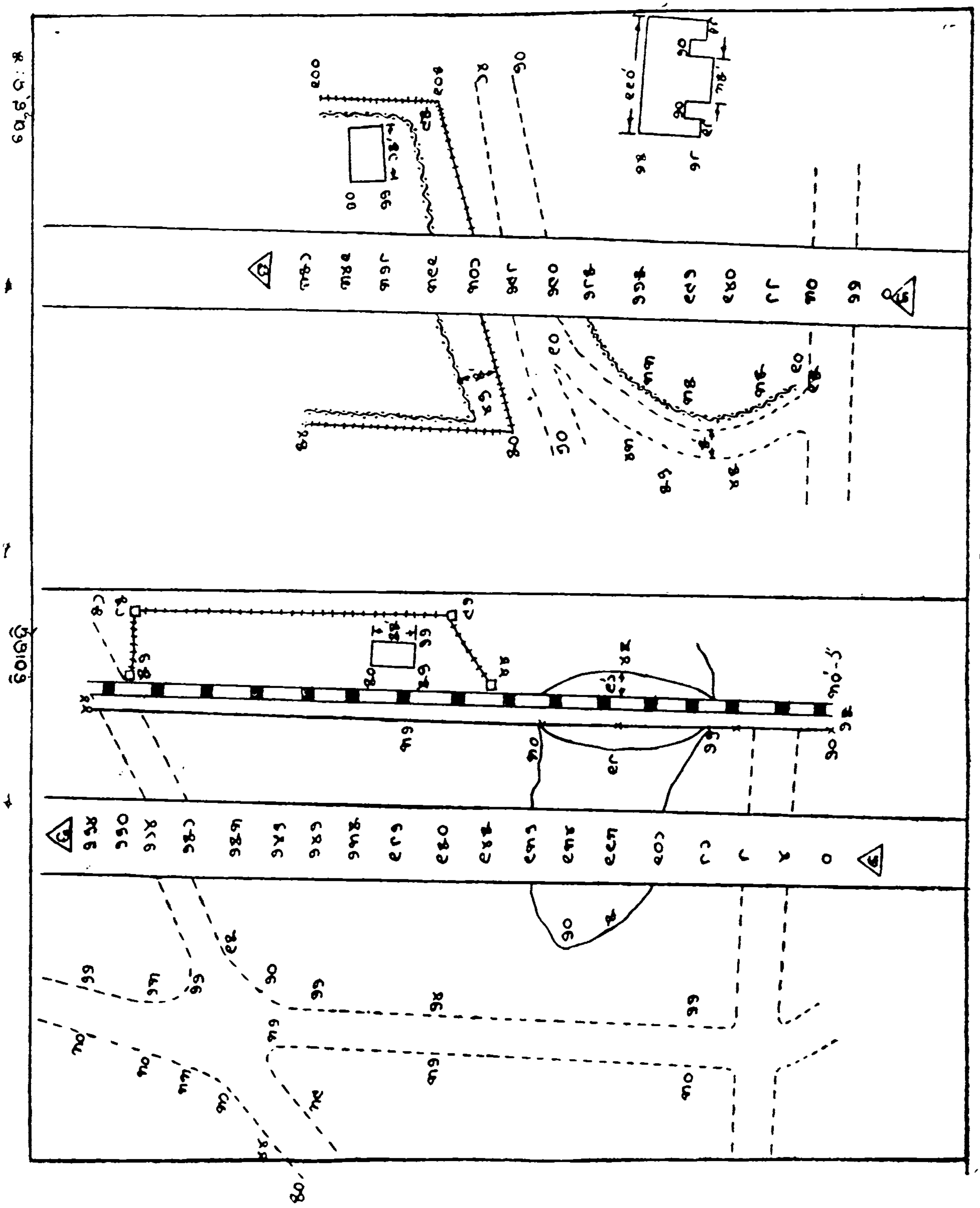
ପ୍ଲେଟ୍ ନ: ୩



Digitized by srujanika@gmail.com



Digitized by srujanika@gmail.com

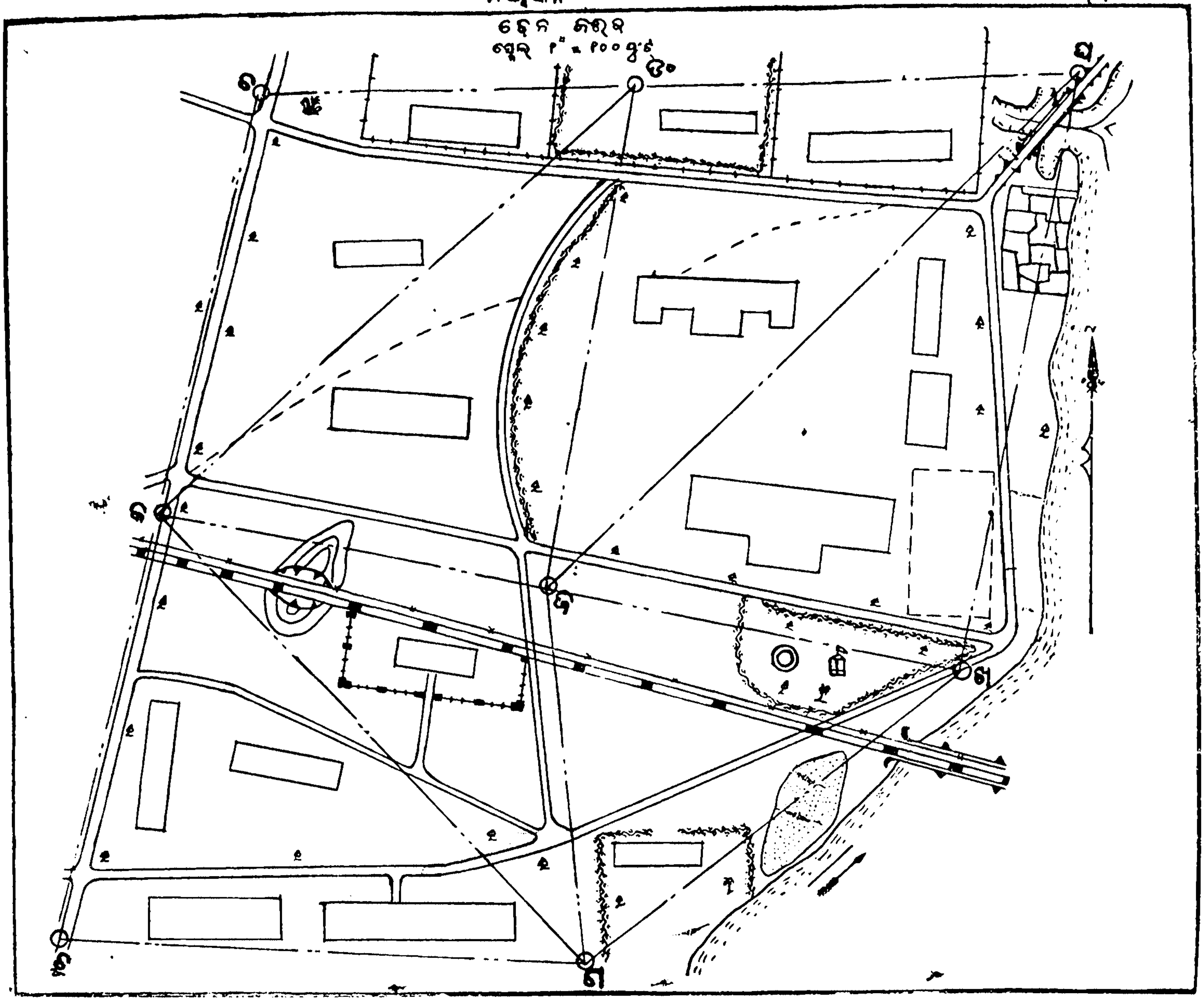


Digitized by srujanika@gmail.com

ନକ୍ସାଙ୍କନ

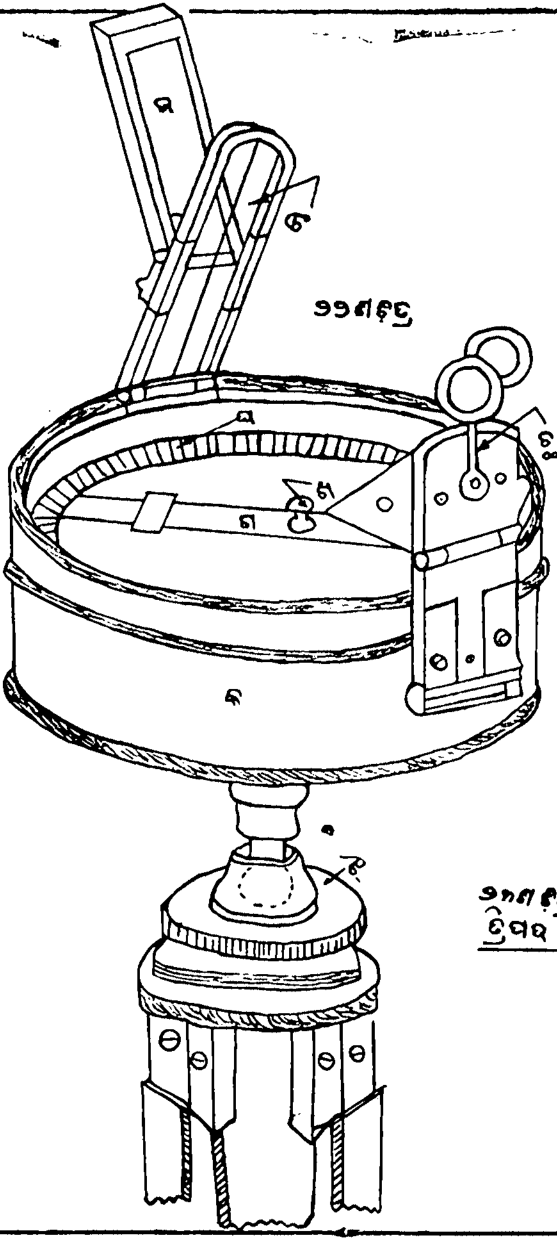
ଚେନ ଜରିପ

ସ୍କେଲ 1" = 100 ଫୁଟ

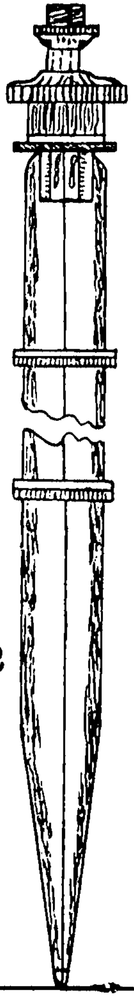


ନକ୍ସାର ସାଙ୍କେତିକ ଚିହ୍ନ

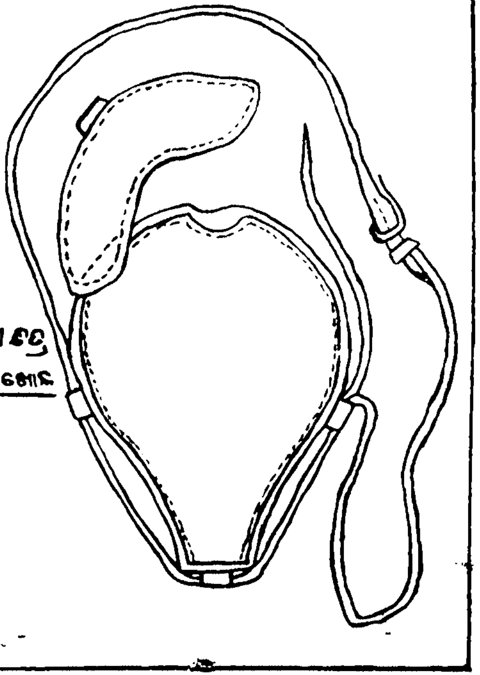
ନାମ	ଚିହ୍ନ	ରେଖାର ରଙ୍ଗ	ଭିତର ରଙ୍ଗ	ନାମ	ଚିହ୍ନ	ରେଖାର ରଙ୍ଗ	ଭିତର ରଙ୍ଗ
ପକ୍କା ଘର		କଳା	ନାଲ ବା ସିନ୍ଦୁର ରଙ୍ଗ	ନୀଚ୍ଚ ଜମି		କଳା	ସବୁଜ
କଚ୍ଚା ଘର		,,	ହଳଦୀ ରଙ୍ଗ	ପଡିଆ		,,	
ମନ୍ଦିର		,,	ନାଲ	ଗଛ		,,	ସବୁଜ
ମସଜିଦ୍		,,	,,	ବୁଦା		,,	,,
ଗିର୍ଜା		,,	,,	କୂପ (ପକ୍କା)		ନୀଳ	ନୀଳ
ପକ୍କା ରାସ୍ତା		,,	ନାଲ ବା ସିନ୍ଦୁର ରଙ୍ଗ	କୂପ (କଚ୍ଚା)		କଳା	,,
କଚ୍ଚା ରାସ୍ତା		,,	ହଳଦୀ ରଙ୍ଗ	ବଗିଚା		,,	
ରେଳ ରାସ୍ତା		,,	କଳା	ବାଡ		,,	ସବୁଜ
ଶଗଡ ଗୁଳା		,,		ତାର ବାଡ		ନୀଳ	
ନଦୀ ବା ନାଳି		,,	ନୀଳ	କାଠ ବାଡ			
ପକ୍କା ପୋଲ		ନାଲ	ନାଲ	ପାର୍କ		କଳା	
ଲୁହା ପୋଲ		ନୀଳ		ପକ୍କା ନାଳ		ନାଲ	
ଘାଟ		କଳା	କଳା	କଚ୍ଚା ନାଳ			
କଣ୍ଟା		,,	,,	ବାଲି		କଳାବିନ୍ଦୁ	
ବନ୍ଧ		,,	,,	ଟେଲିଫୋନ ରାସ୍ତା		ନାଲ	
ପୋଖରୀ		,,	ନୀଳ	ଟେଲିଗ୍ରାଫ ରାସ୍ତା		,,	
ଉଚ୍ଚ ଭୂମି		ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗ		ଷ୍ଟେସନ ଓ ଚେନ ଲାଇନ		ନାଲବିନ୍ଦୁ ଓ କଳା ରେଖା	
ଭଗ୍ନ ଜମି		କଳା	ସବୁଜ ଓ ହଳଦୀ				
ପାର୍କ ଭୂମି		କଳା	ସବୁଜ				



୨୨ଶ ଚିତ୍ର



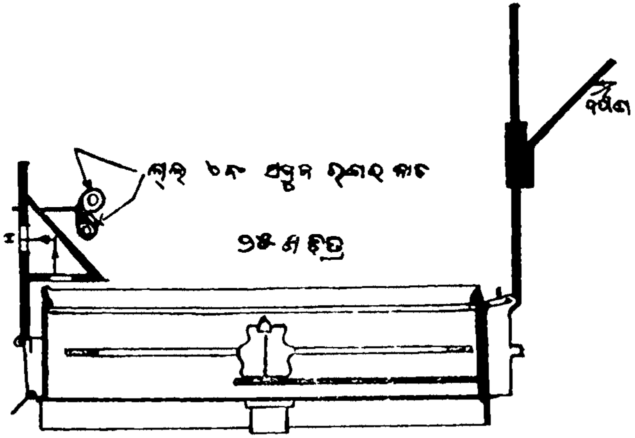
୨୩ଶ ଚିତ୍ର
ତ୍ରିପଦ



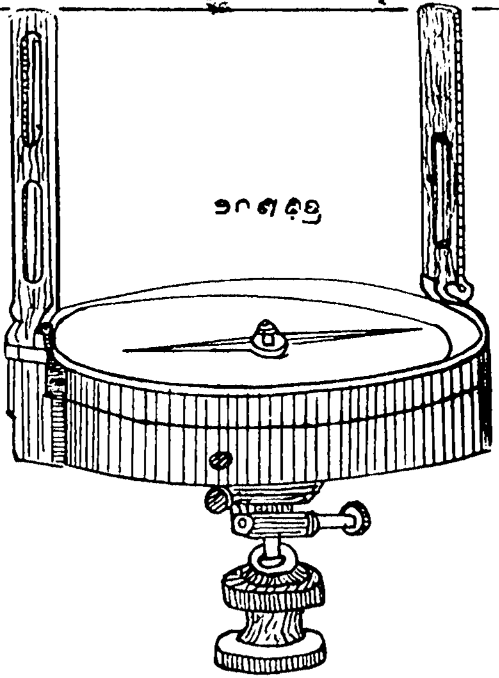
୨୪ଶ ଚିତ୍ର
ଚମଡାଖୋଳ

କ ---- ପିତଳ ବାକ୍ସ
ଖ ---- ପିଭଟ୍ ବା ଲୌହ କୀଳକ
ଗ ---- ଚୁମ୍ବକ ଶଳକା
ଘ ---- ଭୂଗ ଚକ୍ର
ଙ ---- ସାଇଟ୍ ଭେନ୍
ଚ ---- ରଙ୍ଗିନ କାଚ
ଛ ---- ଛିଦ୍ର
ଜ ---- ଦର୍ପଣ
ଝ ---- ବଲ୍ ଓ ସକେଟ୍ ଜଏଣ୍ଟ

Digitized by srujanika@gmail.com

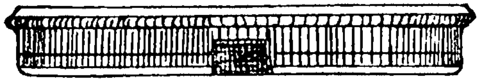


୧୪ଶ ଚିତ୍ର

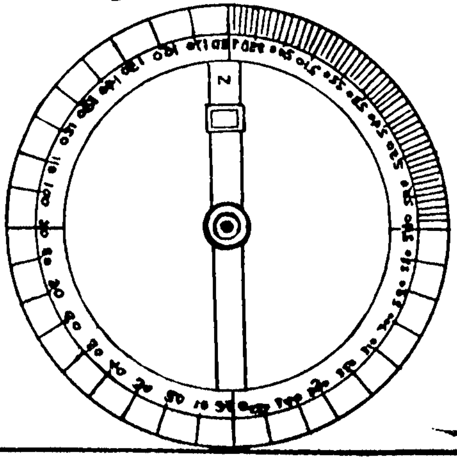


୧୮ଶ ଚିତ୍ର

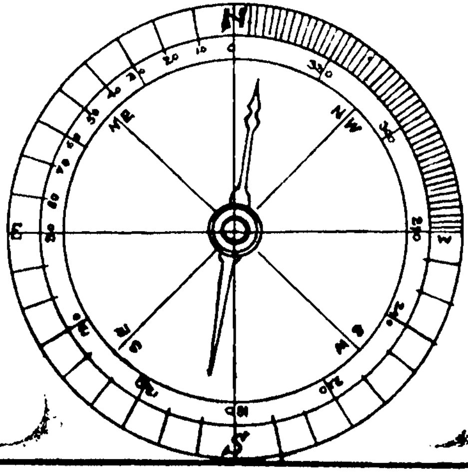
୧୬ଶ ଚିତ୍ର



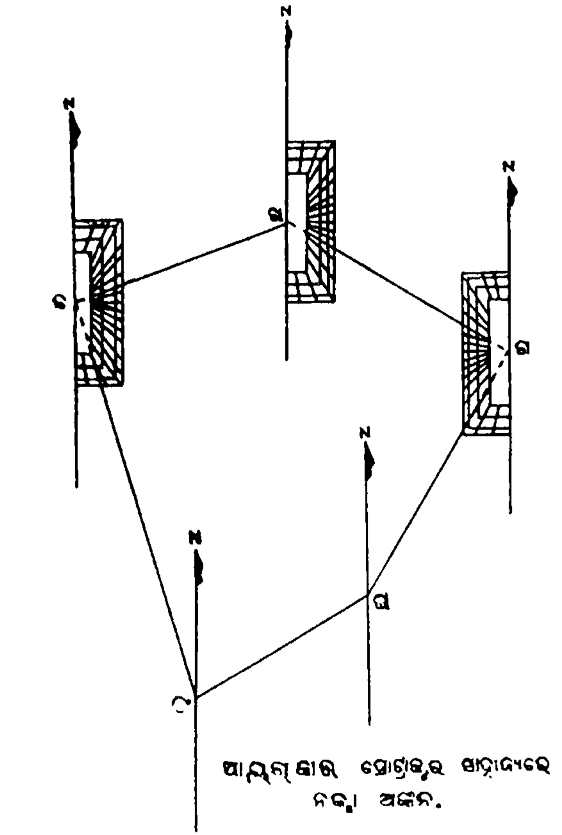
୧୭ଶ ଚିତ୍ର - ଭ୍ରମଚକ୍ର



୧୫ଶ ଚିତ୍ର

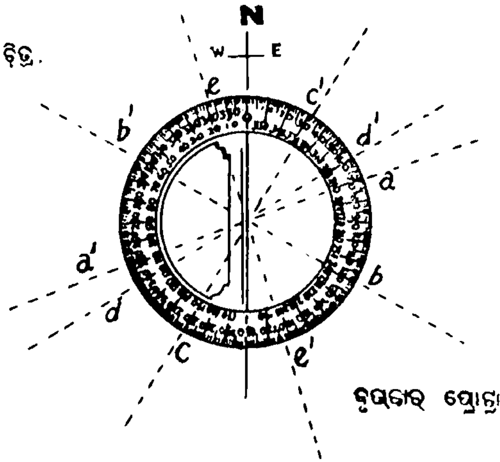


୩୦ ଶ ଚିତ୍ର



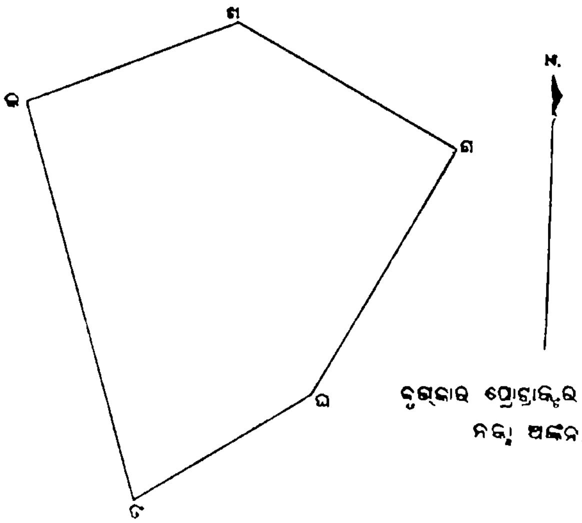
ଆୟତାକାର ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ
ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ.

୩୧ ଶ (କ) ଚିତ୍ର.



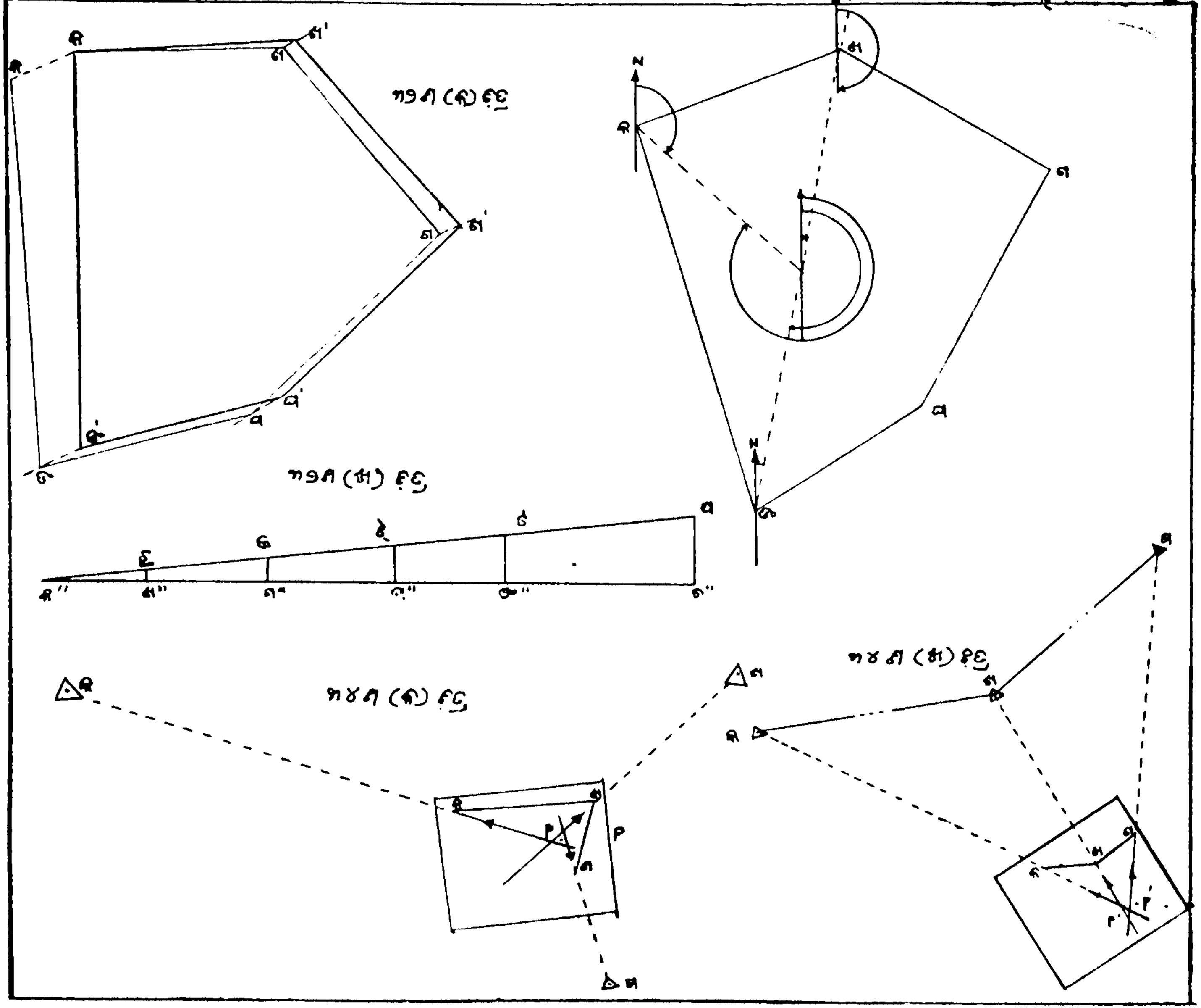
ବୃତ୍ତାକାର ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର

୩୧ ଶ (ଖ) ଚିତ୍ର.

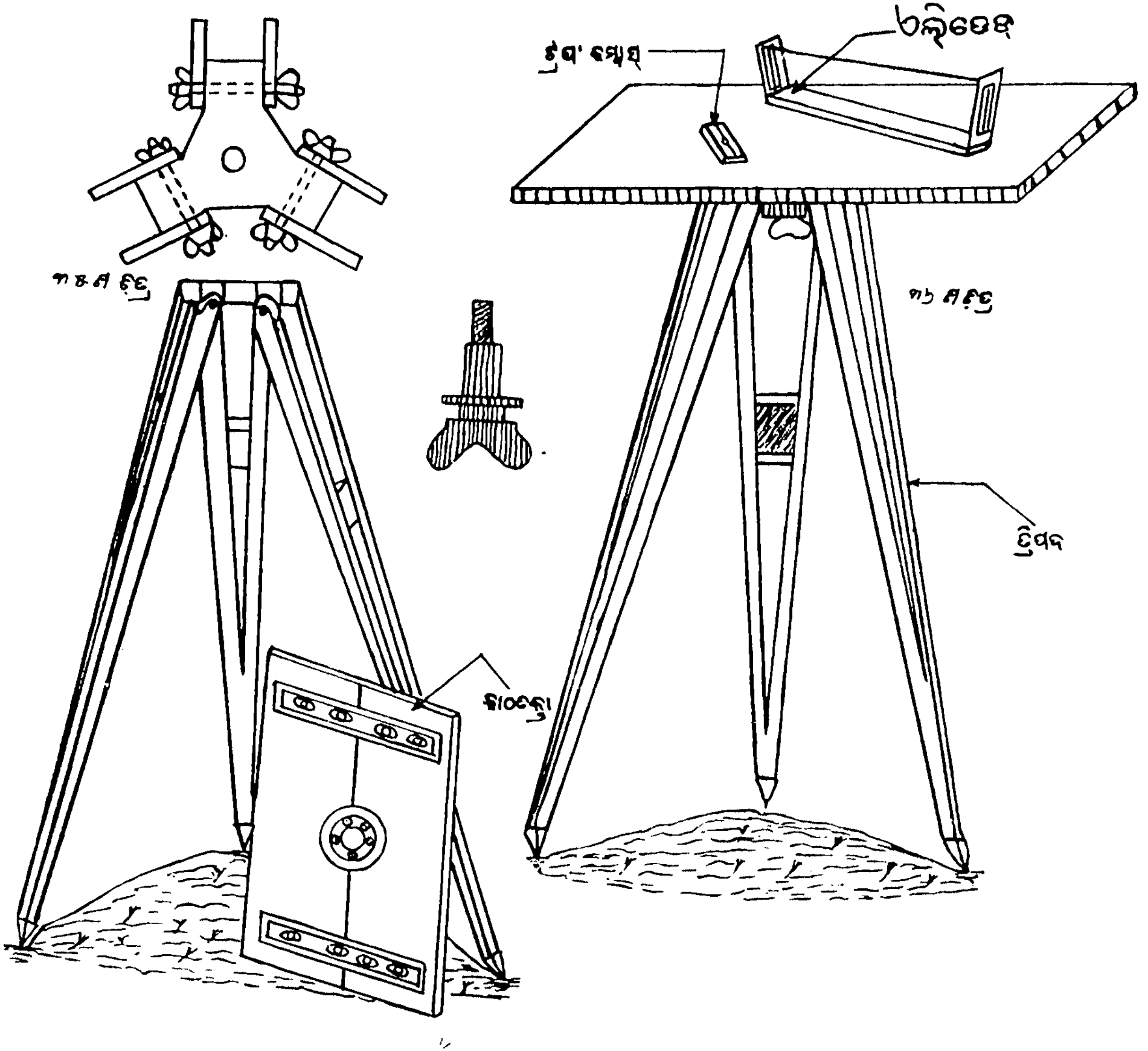


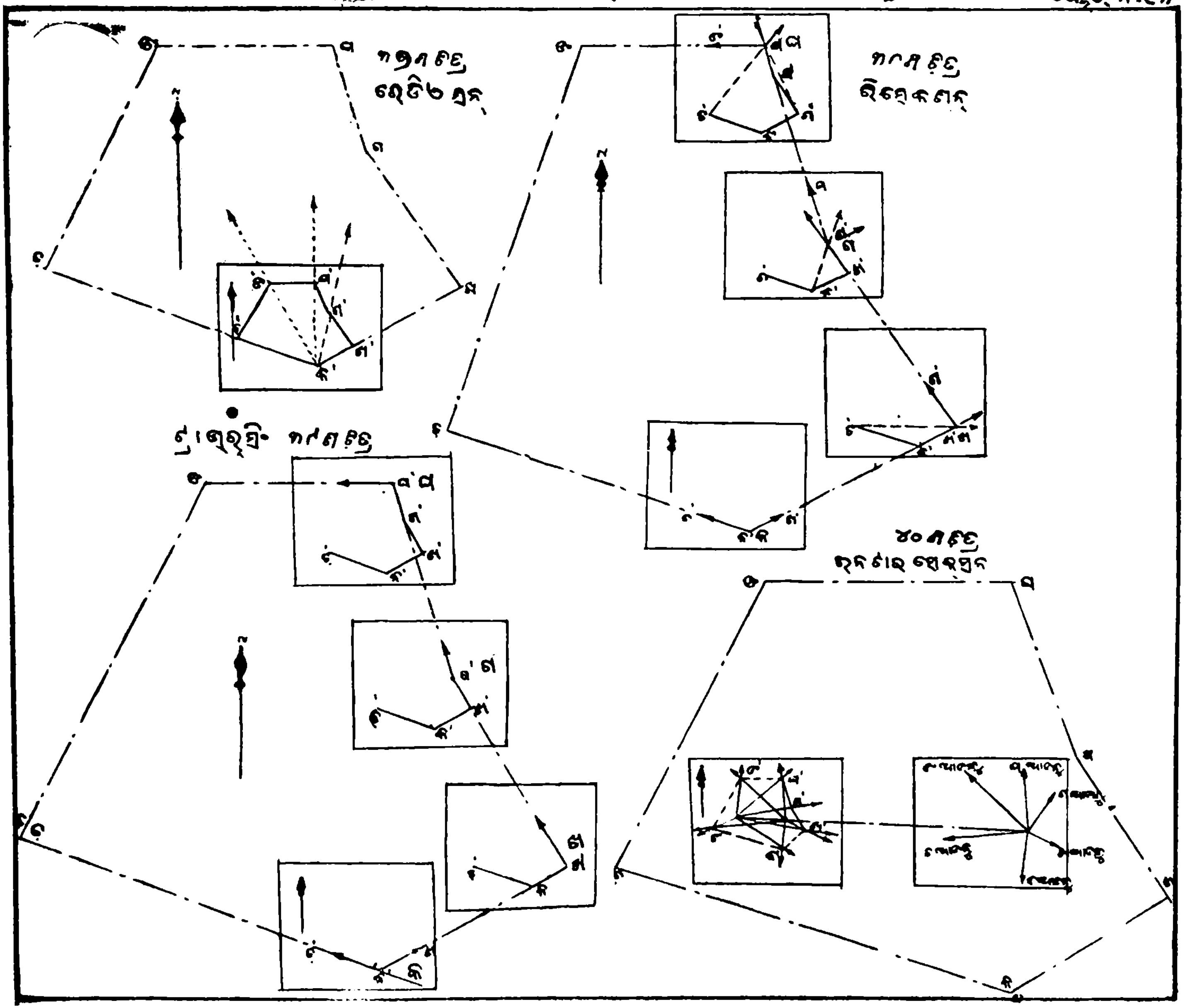
ବୃତ୍ତାକାର ପ୍ରୋଟ୍ରାକ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ
ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ.

ସେଟ୍ ନ : ୧୧.

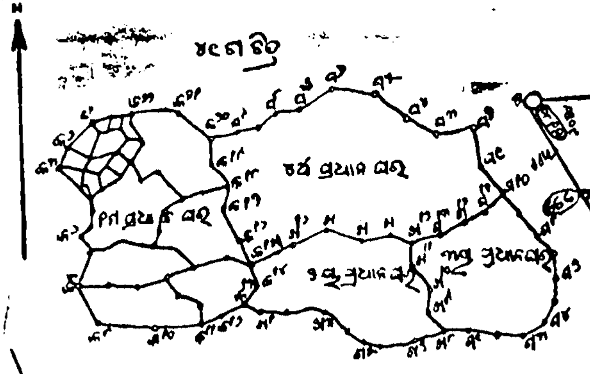


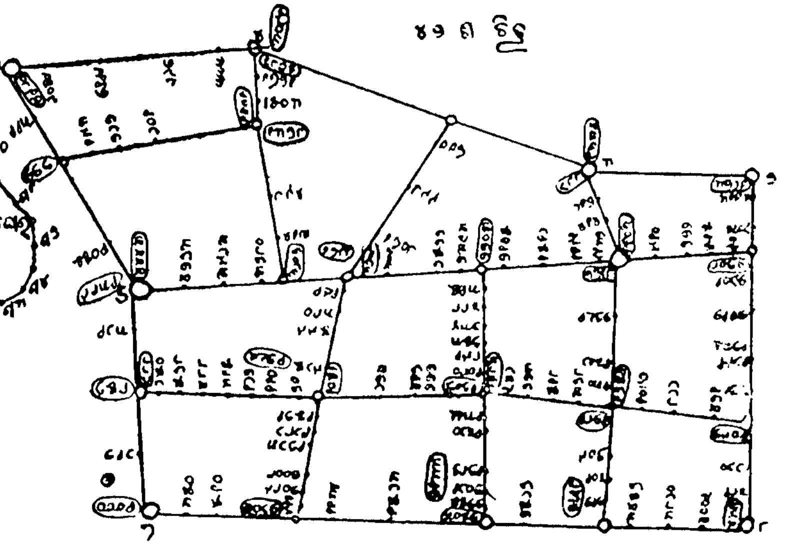
ପ୍ଲେଟ୍ ନ: ୧୭

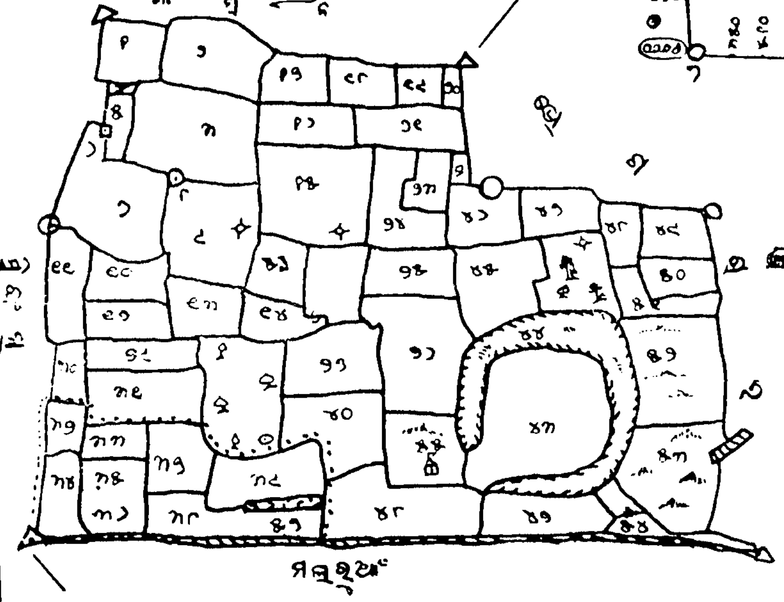


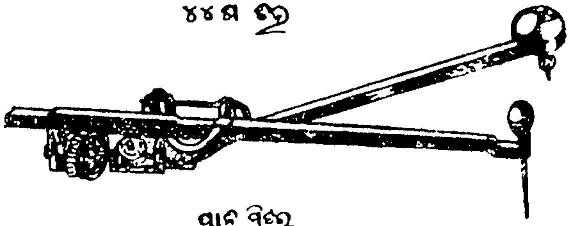


Digitized by srujanika@gmail.com

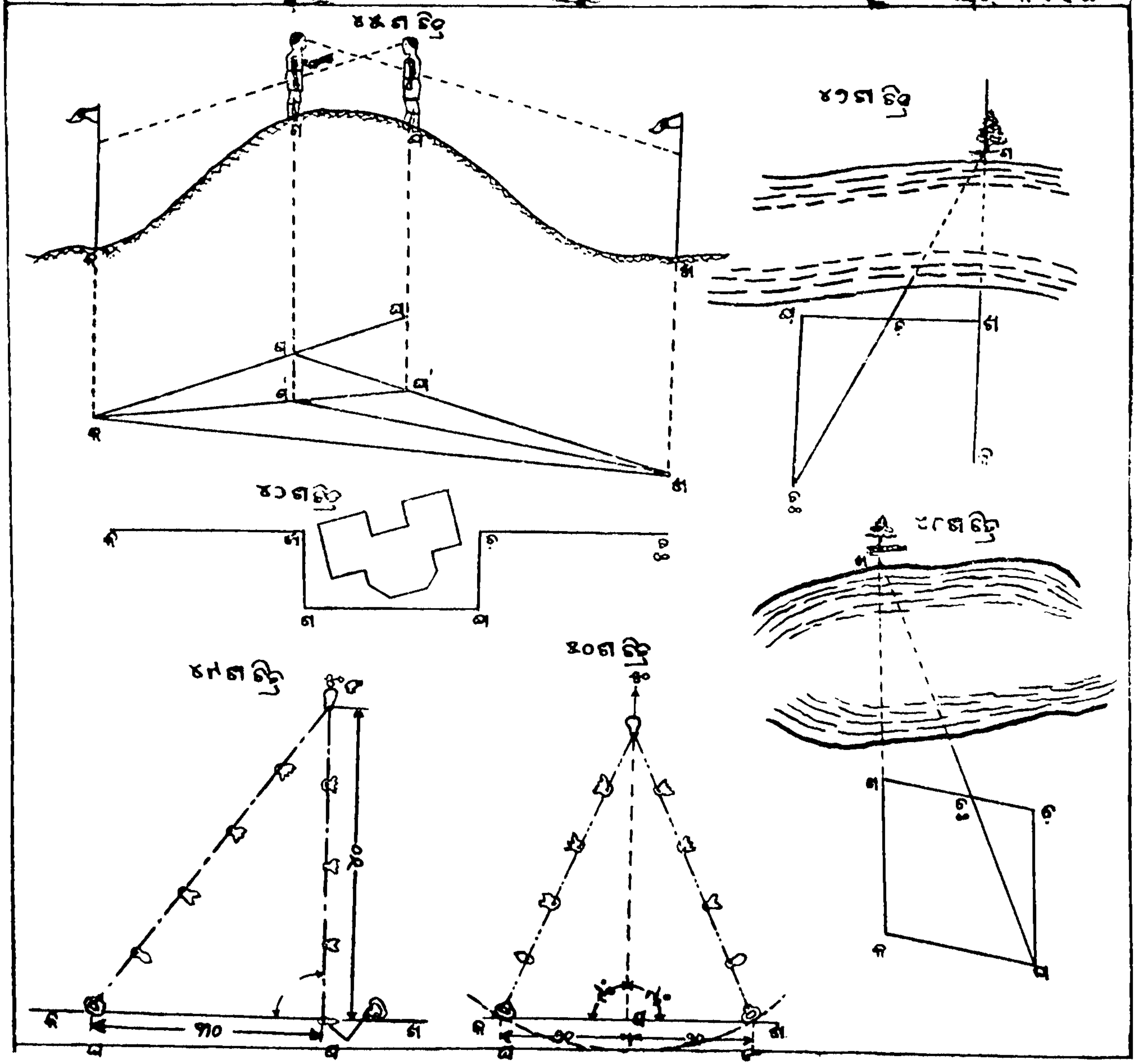




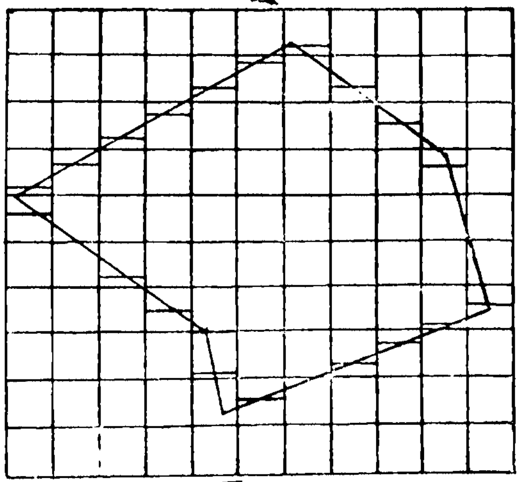




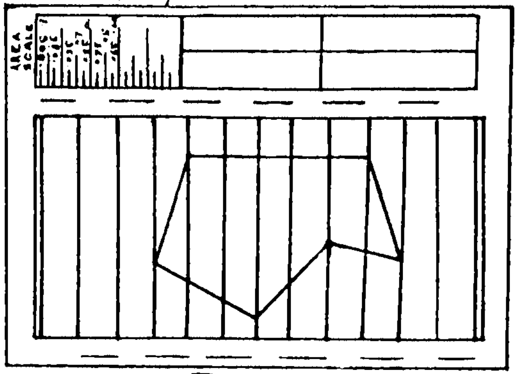
ପ୍ଲେଟ ନ : ୧୫



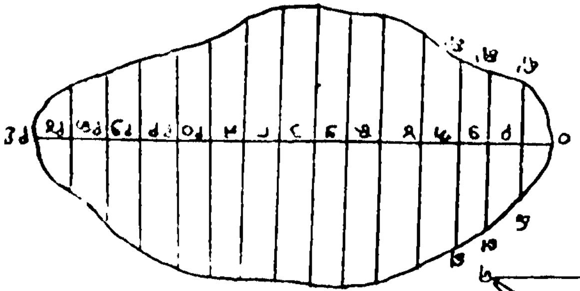
Digitized by srujanika@gmail.com



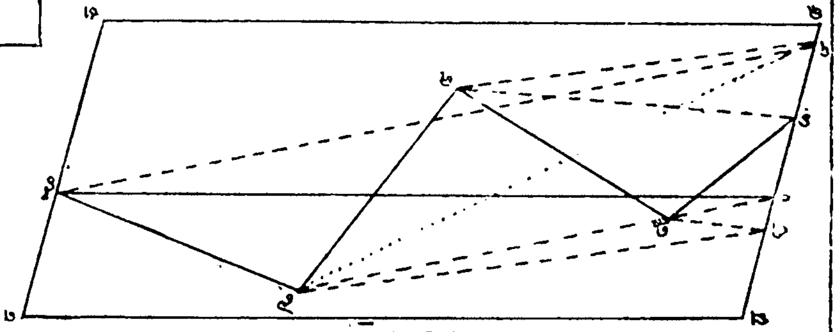
ଚିତ୍ର ।୨୨୪



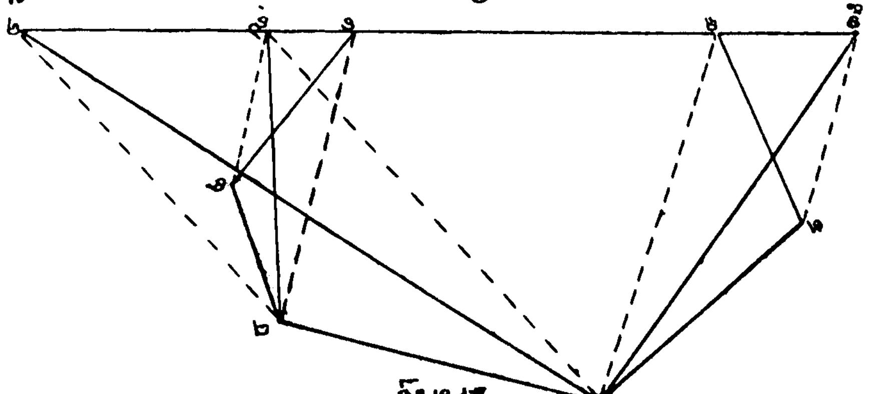
ଚିତ୍ର ।୨୪୪



ଚିତ୍ର ।୨୮୪

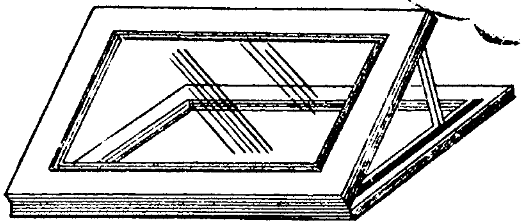


ଚିତ୍ର ।୨୬୪



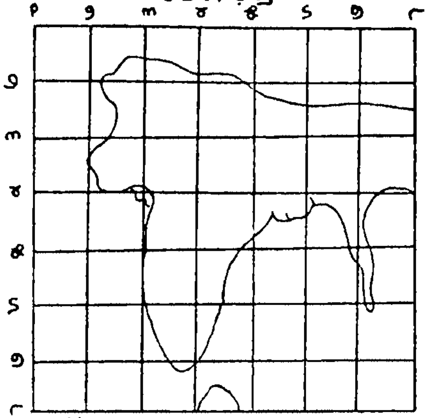
ଚିତ୍ର ।୨୭୪

୫୬ ଶ ମ ଚିତ୍ର



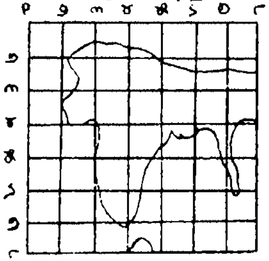
ଟ୍ରେସିଂ କାଚ୍

୫୭ ମ ଚିତ୍ର

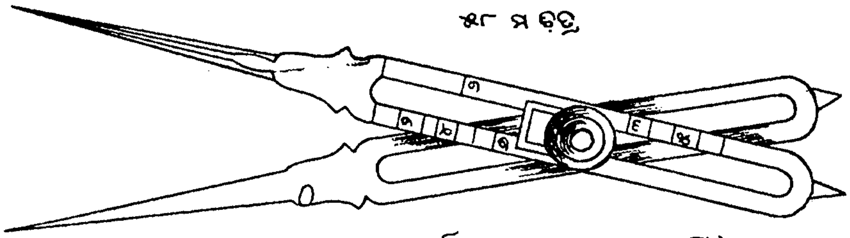


ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ନକଲ

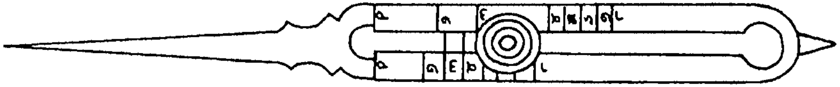
୫୮ ମ ଚିତ୍ର



୫୮ ମ ଚିତ୍ର

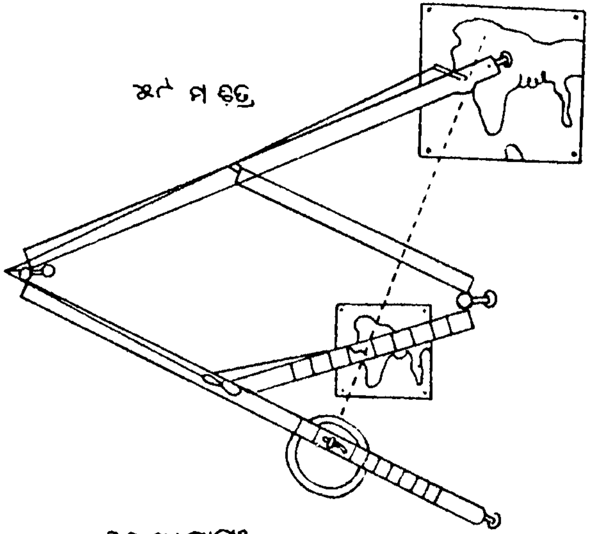


ପ୍ରପୋର୍ସନାଲ କମ୍ପାସ (ଖୋଲା)



ପ୍ରପୋର୍ସନାଲ କମ୍ପାସ (ବନ୍ଦ)

୫୯ ମ ଚିତ୍ର



ପେଣ୍ଟାଗ୍ରାଫ

Digitized by srujanika@gmail.com